

Ultrasonic Flowmeters

OPTISONIC 7060

Handbuch für die elektrische und mechanische Installation



INHALTSVERZEICHNIS

1	Sicherheitshinweise	6
1.1	Vorgesehener Einsatz des Geräts	6
1.2	Befugtes Personal.....	6
1.3	Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen	6
1.3.1	Gefahr durch heiße, korrosive und explosive Gase und Hochdruck	7
1.3.2	Gefahr durch schwebende Lasten.....	7
2	Produktbeschreibung.....	8
2.1	Produkteigenschaften und Applikationen	8
2.2	Konformität, Konfiguration, Technische Daten.....	9
2.2.1	CE-Zertifikat	9
2.2.2	Technische Daten	9
2.3	Systemkomponenten	11
2.3.1	Messrohr	11
2.3.2	Ultraschall-Signalwandler	12
2.3.3	Signalverarbeitungseinheit (Messumformer).....	12
2.4	Betriebsarten und Signalausgänge	14
2.5	Selbstdiagnose.....	16
2.6	Event-Logging	17
2.7	Konfigurationen	18
3	Montage und Installation	19
3.1	Allgemeines	19
3.1.1	Lieferung	19
3.1.2	Transport und Lagerung	20
3.2	Montage	20
3.3	Mechanische Installation.....	21
3.3.1	Auswahl von Flanschen, Dichtungen und anderen Bauteilen	22
3.3.2	Montage des OPTISONIC 7060 in der Rohrleitung.....	22
3.3.3	Ausrichtung des Messumformers	23
3.4	Elektroinstallation	24
3.4.1	Allgemeine Informationen	24
3.4.2	Kabelspezifikationen	24
3.4.3	Überprüfung der Kabelschleifen	26
3.4.4	Anschlusskasten am Messumformer.....	27
3.4.5	Anschluss des OPTISONIC 7060 für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeten Bereichen	29
3.4.6	Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Richtlinie 94/9/EG (ATEX).....	30
3.4.7	Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß den North American Guidelines (CSA)	34
4	Bedienung des Messumformers	35
4.1	Bedienung und Menüstruktur des Messumformers mit LCD	35
4.1.1	Bedienung.....	35
4.1.2	Menüstruktur	36
4.1.3	Definition der Messwertanzeigen.....	39
4.1.4	Definition der Logbucheinträge.....	40
4.1.5	Quittierung eines Logbucheintrags.....	41

4.1.6	Zurücksetzen der Fehler-Volumenzähler	41
5	Überprüfung und Inbetriebnahme.....	42
5.1	Überprüfung	42
5.1.1	Abklärung der Prüfbedingungen	42
5.1.2	Funktionsprüfung	42
5.2	Inbetriebnahme	42
5.2.1	Installation.....	42
5.2.2	Funktionsprüfung	42
5.2.3	Druckprüfung einer Gas-Rohrleitung mit Flüssigkeit (Wasser)	43
6	Instandhaltung.....	44
6.1	Allgemeines	44
6.2	Routineprüfungen	44
7	Fehlersuche und -behebung.....	46
8	ATEX / CSA Klemmenbelegung am Messumformer.....	47
8.1	ATEX Klemmenbelegung am Messumformer.....	47
8.2	CSA Klemmenbelegung am Messumformer.....	48

Produkthaftung und Garantie

Die Verantwortung, ob die Ultraschall-Durchflussmessgeräte für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sind, liegt beim Bediener.

Eine unsachgemäße Installation und Bedienung der Durchflussmessgeräte (-systeme) kann zu Garantieverlust führen.

Darüber hinaus gelten die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die die Grundlage des Kaufvertrags bilden.

Wenn ein Durchflussmessgerät an KROHNE zugesandt werden muss, beachten Sie bitte die Angaben auf der vorletzten Seite dieses Handbuchs. KROHNE kann Ihr Durchflussmessgerät ohne das vollständig ausgefüllte Formular leider nicht instand setzen oder prüfen.

Über dieses Handbuch

Das vorliegende Handbuch beschreibt das Messsystem OPTISONIC 7060, mit dem sich der aktuelle Volumendurchfluss, das aktuelle Volumen und die Schallgeschwindigkeit von Gasen in Rohrleitungen bestimmen lässt. Es enthält allgemeine Informationen über die angewendete Messmethode, den Aufbau und die Funktionsweise des Gesamtsystems und seiner Komponenten, und über Planung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung sowie Fehlersuche und -behebung. Die Gegenüberstellung von Eigenschaften der verfügbaren Systemvarianten dient als Entscheidungshilfe für die Planungsphase, damit die gewählte Konfiguration später ideal auf die Messaufgaben abgestimmt ist.

Dieses Handbuch gilt für Standardapplikationen, die den angegebenen technischen Daten entsprechen. Zusätzliche Informationen und Hilfe bei Spezialapplikationen erhalten Sie bei Ihrem KROHNE-Vertreter. Dieses Handbuch ist Teil des OPTISONIC 7060 Dokumentationspakets. Dieses Paket umfasst folgende Dokumente:

- Betriebsanleitung OPTISONIC 7060 (das vorliegende Dokument)
- Dokumentations-CD

Optional, nur für geschulte Bediener:

- Service-Handbuch OPTISONIC 7060
- Software-Handbuch MEPAFLOW IV

Verwendete Symbole

Wichtige, insbesondere sicherheitsrelevante Informationen sind in diesem Dokument hervorgehoben, damit sie rasch auffindbar sind. Diese Informationen finden Sie im gesamten Handbuch in den jeweils relevanten Abschnitten.

Hinweis Bietet Informationen über besondere Eigenschaften des Geräts / Systems und weiter gehende Empfehlungen.



WICHTIG

Wichtig

Hinweis auf potentielle Gefahren für das Gerät und mögliche funktionale Beeinträchtigungen.



WARNUNG

Warnung

Hinweis auf potentielle Gefahren für das Bedienpersonal, speziell in Bezug auf elektrische Einrichtungen und bei unsachgemäßer Verwendung des Geräts / Systems. Beachten Sie derartige Warnhinweise bitte stets, da sie Sie vor schweren Verletzungen schützen sollen.

Hinweis Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen. Beachten Sie stets die Sicherheits- und Warnhinweise.

Verpflichtungen seitens der KROHNE B.V. sind im jeweils zutreffenden Kaufvertrag aufgeführt. Dieser Vertrag umfasst ebenfalls die gesamten und allein gültigen Garantiebestimmungen.

Verwendete Abkürzungen

akt.	aktueller (Betriebszustand)
ANSI	American National Standards Institute
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASME	American Society of Mechanical Engineers
CSA	Canadian Standards Association
DC	Direct Current ~ Gleichstrom
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	NennDurchmesser (intern)
DSP	Digital Signal Processor ~ Digitale Signalverarbeitung
EU	Europäische Union
EN	Euro Norm
Ex	Potentiell explosive Umgebung (explosionsgefährdeter Bereich)
HART®	Kommunikationsschnittstelle
IEC	International Electrotechnical Commission ~ Normungsgremium für Elektrotechnik
norm.	normiert (Standardzustand)
LED	Light Emitting Diode
MEPAFLOW	Menu-assisted Parameterisation and Diagnosis for OPTISONIC 7060 ~ Menügestützte Parametrierung und Diagnose für OPTISONIC 7060
NAMUR Industrie	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen (jetzt "Interessengemeinschaft Prozessleittechnik der chemischen und pharmazeutischen Industrie")
PC	Personal Computer
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik

1 Sicherheitshinweise

1.1 Vorgesehener Einsatz des Geräts

Das OPTISONIC 7060-Messsystem ist zur Bestimmung der aktuellen Volumendurchflussrate für in Rohrleitungen transportierte Gase ausgelegt. Das OPTISONIC 7060-Messsystem kann darüber hinaus dazu eingesetzt werden, das aktuelle Volumen und die Schallgeschwindigkeit von Gasen zu messen.

Das Messsystem darf nur entsprechend den Herstellerangaben und wie unten erläutert eingesetzt werden. Beachten Sie immer die folgenden Punkte:

- Stellen Sie sicher, dass der Einsatz des Geräts den technischen Daten, den Angaben über den zulässigen Verwendungszweck, den Montage- und Installationsspezifikationen und Umgebungs- und Betriebsbedingungen entspricht. Alle relevanten Informationen finden Sie in der Auftragsdokumentation, auf dem Typenschild, in den Zertifizierungsdokumenten und in diesem Handbuch.
- Alle werterhaltenden Maßnahmen am Gerät, z. B. Service und Inspektion, Transport und Lagerung usw., sind gemäß den Spezifikationen vorzunehmen.
- Setzen Sie das Gerät nicht mechanischer Beanspruchung aus, wie z. B. einer Molchreinigung.

1.2 Befugtes Personal

Die für Sicherheitsbelange zuständigen Personen müssen Folgendes sicherstellen:

- Arbeiten am Messsystem sind ausschließlich von qualifizierten Personen auszuführen und von geschulten Verantwortlichen zu überprüfen.
Qualifiziertes Personal ist vom Verantwortlichen für Personal und Anlagensicherheit entsprechend beruflicher Qualifizierung, Wissensstand und Berufserfahrung sowie entsprechend den Kenntnissen über relevante Normen, Richtlinien, Arbeitsschutzverordnungen und Anlagenbedingungen für derartige Arbeiten auszuwählen. Qualifizierte Personen müssen in der Lage sein, mögliche Gefahren zu erkennen und rechtzeitig Gegenmaßnahmen zu ergreifen.
- Geeignete Personen müssen genauestens über prozessspezifische Gefahren Bescheid wissen, z. B. über die Auswirkungen von heißen, toxischen und unter Druck stehenden Gasen, Gas-Flüssigkeit-Mischungen und andere Prozessmedien, und über die Konstruktion und Funktionsprinzipien des Messsystems, und entsprechend geschult sein.
- In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen Verkabelungs- und Installationsarbeiten nur von gemäß EN 60079-14 und nationalen Richtlinien ausgebildeten Personen vorgenommen werden.

1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Bei einem Einsatz des Geräts, der nicht seiner Bestimmung entspricht, sowie bei unsachgemäßem Betrieb des Geräts kann es zu Verletzungen oder Beschädigung am Gerät kommen. Lesen Sie dieses Kapitel und die Hinweise und Warnungen in den jeweiligen Kapiteln des Handbuchs sorgfältig durch und beachten Sie sie bei der Ausführung von Arbeiten am OPTISONIC 7060-Messsystem.

Grundsätzlich:

- Halten Sie sich bei Arbeiten am Messsystem stets an die gesetzlichen Vorschriften und an die für das vorliegende Gerät geltenden technischen Richtlinien. Achten Sie insbesondere auf potentiell gefährliche Teile des Geräts, wie Druckleitungen und explosionsgeschützte Bereiche. Halten Sie sich immer an die geltenden Vorschriften.
- Beachten Sie bei Arbeiten am Gerät stets die Bedingungen vor Ort und die gerätespezifischen Bedingungen sowie die prozessspezifischen Gefahren.
- Vor Ort sind Betriebs- und Serviceanleitungen und Dokumentation zum Gerät stets verfügbar zu halten. Beachten Sie immer die Sicherheitshinweise und die Hinweise zur Unfallverhütung und Vermeidung von Sachschäden in diesen Handbüchern.
- Stellen Sie sicher, dass geeignete Schutzausrüstung in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Verwenden Sie stets diese Schutzausrüstung. Überprüfen Sie, dass geeignete Sicherheitsvorrichtungen montiert sind und diese ordnungsgemäß funktionieren.

1.3.1 Gefahr durch heiße, korrosive und explosive Gase und Hochdruck

Das OPTISONIC 7060-Messsystem ist direkt in die gasführenden Rohrleitungen integriert.

Das betreibende Unternehmen ist für den sicheren Betrieb und für die Einhaltung aller zusätzlichen nationalen und unternehmenseigenen Richtlinien verantwortlich.

Warnung

In Anlagen, in denen mit toxischen oder explosiven Gasen, Hochdruck oder hohen Temperaturen gearbeitet wird, darf das OPTISONIC 7060-Messsystem nur dann montiert oder abmontiert werden, wenn die Rohrleitungen entlüftet sind oder wenn die Anlage außer Betrieb ist.

Dasselbe gilt für Reparatur- und Servicearbeiten, bei denen der Messkanal oder der explosionsgeschützte Messsignalwandler (Messumformer) geöffnet wird.

Hinweis

Konstruktion, Herstellung und Inspektion des OPTISONIC 7060-Messsystems entspricht den Sicherheitsanforderungen gemäß der europäischen Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte. Alle relevanten Informationen bezüglich der kundenspezifischen Applikation wurden in der Weise berücksichtigt, wie im technischen Fragebogen angegeben, den der Kunde vor Beginn der Bestellausführung ausgefüllt hat.

1.3.2 Gefahr durch schwebende Lasten

Das OPTISONIC 7060-Messsystem muss bei Transport und Montage fest mit dem Hebezeug verbunden sein.

**Wichtig**

- Verwenden Sie nur Hebezeug und Zubehör (z. B. Hebegurte), das für die zu hebende Last geeignet ist.
Informationen zur maximalen Last sind auf dem Typenschild des Hebezeugs angegeben.
- Die am Gerät angebrachten Ringschrauben sind für den Transport des Messgeräts geeignet. Zusätzliche Lasten (z. B. Blinddeckel, Füllung für Druckprüfungen) dürfen jedoch nicht mit dem Messsystem zusammen gehoben und transportiert werden.
- Bringen Sie Hebezeug niemals am Signalwandler oder dessen Montagerahmen an und vermeiden Sie jede Berührung zwischen diesen Bauteilen und dem Hebezeug.

2 Produktbeschreibung

2.1 Produkteigenschaften und Applikationen

Systemeigenschaften

Das OPTISONIC 7060-Messsystem ist ein kompaktes Gasmessgerät zur Messung von gasförmigem Volumendurchfluss durch Ultraschall. Das Messsystem zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Speziell konstruierte, kompatible Baugruppen
- Ultraschallsensoren im Messrohr
- Verdeckte Verkabelung

Im Ergebnis ist dieses Messsystem extrem robust und bietet maximale Genauigkeit, sogar unter extremen Betriebsbedingungen. Seine Kompaktbauweise bietet darüber hinaus Schutz vor mechanischer Beschädigung, so dass langfristig eine stabile Gasmessung gewährleistet ist, die durch keine mechanischen oder elektrischen Einflüsse beeinträchtigt wird.



Abb. 2.1: OPTISONIC 7060

Applikationen

Der OPTISONIC 7060 eignet sich ideal für ein breites Anwendungsspektrum an Prozessmessungen, unter anderem in

- Chemischer und petrochemischer Industrie
- Kraftwerken und anderen Anlagen mit Gasverbrauch
- Druckluft-Verteilssystemen.

2.2 Konformität, Konfiguration, Technische Daten

2.2.1 CE-Zertifikat

Das OPTISONIC 7060 wurde gemäß der folgenden EG-Richtlinien entwickelt, hergestellt und geprüft:

- Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte
- Richtlinie 94/9/EG (ATEX100)
- EMV-Richtlinie 89/336/EWG

Die Entsprechung mit den oben genannten Richtlinien wurde überprüft und das Gerät erhielt die CE-Kennzeichnung.

2.2.2 Technische Daten

Durchflussraten

Messgerätgröße			Max. Gasgeschwindigkeit		Max. Durchflussrate		Max. Durchflussrate bei 30 m/s		Min. Durchflussrate	
			[m/s]	[ft/s]	[m ³ /h]	[ft ³ /h]	[m ³ /h]	[ft ³ /h]	[m ³ /h]	[ft ³ /h]
DN	50	2"	57	187	402	14197	212	7486,74	7,1	249
DN	65	2,5"	57	187	680	24014	357	12607,4	11,9	417
DN	80	3"	57	187	1000	35315	540	19070	18	630
DN	100	4"	53	174	1600	56503	900	31783	30	1050
DN	150	6"	45	148	3000	105944	2000	70629	67	2345
DN	200	8"	43	141	4800	169510	3360	118657	112	3920
DN	250	10"	45	148	7800	275454	5220	184342	174	6090
DN	300	12"	32	105	7800	275454	7380	260622	246	8610
DN	400	16"	30	98	12000	423776	12000	423776	400	14000
DN	450	18"	30	98	17170	606353	17170	606353	572	20020
DN	500	20"	30	98	21200	748761	21200	748761	707	24745
DN	600	24"	30	98	30550	1078993	30550	1078993	1018	35630

- Alle angegebenen Durchflussraten gelten auch im bidirektionalen Modus.

Weitere Informationen

Messgerät-Daten	
Anzahl Messkanäle	< DN80 (4"): 1; >= DN80: 2
Min. Gasgeschwindigkeit	1 m/s (für standardmäßige Genauigkeit)
$V_{\min}/V_{\max}$	Min.: 1:30
Messmedium	
Gas	Prozessgas, -luft
Druckbereich	Von Umgebungsdruck bis 103 bar; höhere Druckwerte auf Anfrage
Temperaturbereich	Standard: -25 °C bis + 100 °C Erweitert: -25 °C bis + +180 °C
Messgenauigkeit	
Reproduzierbarkeit	< 0,2 des Messwerts
Typische Messungenauigkeit *	< ± 1 % des Messwerts bei Strömungsgeschwindigkeit > 1 m/s (2 Schallkanäle) < ± 2 % des Messwerts bei Strömungsgeschwindigkeit > 1 m/s (1 Schallkanal)
Ausgänge	
Messgrößen	Akt. Durchflussrate, akt. Volumen, Gasgeschwindigkeit, Schallgeschwindigkeit
Puls- und Statusausgänge	Passiv; elektrisch isoliert; offener Kollektor; $U_{\text{lmax}} = 30 \text{ V}$, $I_{\text{lmax}} = 100 \text{ mA}$, $f_{\text{max}} = 6 \text{ kHz}$, Pulsbreite = 0,05...1 s oder gemäß NAMUR (EN50227)
Messrate	20 Messungen/s
Schnittstellen	
MODBUS (RS 485)	ASCII-Protokoll, für Parametrierung, Messwert-Abfrage und Diagnose (9600,8, Nr. 1)
Explosionsschutz	
Europa	II 2G EEx de ib [ia] IIA oder IIC T4 gemäß RL94/9/EG (ATEX) ** Ultraschall-Signalwandler, eigensicher "ia"
Hilfsenergie	
Betriebsspannung	$U_{\min} = 12 \text{ V DC}$, $U_{\max} = 28,8 \text{ V DC}$
Spannungsbegrenzungen	Startspannung: 11,8V
Bei Versorgung über solarstromgespeiste Batterie	Abschaltspannung für integrierten Tiefentladeschutz: 10,8V
Typische Leistungsaufnahme	<1 W (ca. 37 mA bei 24 V DC, ca. 66 mA bei 12 V DC)
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	ATEX: - 20 °C bis + 60 °C (- 40 °C bis + 60 °C auf Anfrage) CSA: - 40 °C bis + 60 °C
Lagertemperatur	- 40 °C ... + 60 °C
Schutzart	IP 67
Relative Feuchte	< 95 %

* In Bezug auf den Messwert im Bereich 0,1...1 $Q_{\max}$ mit gerader Mindest-Einlasslänge von 10 DN und gerader Mindest-Auslasslänge von 5 DN, für kalibriertes Messsystem



WICHTIG

Wichtig

Bei Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen beachten Sie bei Installation den erforderlichen Explosionsschutzgrad (eigensicher oder erhöhte Sicherheit)!

2.3 Systemkomponenten

Das OPTISONIC 7060-Messsystem besteht aus den Bauteilen:

- Messrohr
- Ultraschall-Signalwandler
- Messumformer (Signalverarbeitungseinheit)



Abb. 2.3: OPTISONIC 7060

1. Messumformer
2. Flansch
3. Durchflussmesserrohr
4. Anzeige der positiven Durchflussrichtung
5. Signalwandler-Halterung:

2.3.1 Messrohr

Das Messrohr besteht aus einem Bereich zur Montage der Ultraschall-Signalwandler und Flanschen für die Installation in der Rohrleitung. Standard-Messrohre sind in Kohlenstoffstahl oder Edelstahl erhältlich. Die Messrohre sind in verschiedenen Nenngößen lieferbar (siehe Kapitel 2.2.4).

2.3.2 Ultraschall-Signalwandler

Die OPTISONIC 7060-Ultraschall-Signalwandler sind optimal auf die Systemanforderungen abgestimmt. Die hohe Qualität der Signalwandler-Parameter ist die Grundlage für genaue und hochstabile Messungen der Ausbreitungszeit mit einer Genauigkeit im Nanosekunden-Bereich. Die Ultraschall-Signalwandler sind eigensicher konstruiert (Klasse "ia").

2.3.3 Signalverarbeitungseinheit (Messumformer)

Der Messumformer enthält alle elektrischen und elektronischen Komponenten zur Steuerung der Ultraschall-Signalwandler. Er erzeugt Übertragungssignale und errechnet anhand der empfangenen Signale die Messwerte. Der Messumformer enthält darüber hinaus mehrere Schnittstellen zur Kommunikation mit einem PC oder einem standardisierten Prozesssteuerungssystem.

Der aktuelle Volumenzählerwert, Fehler- und Warnmeldungen sowie Netzausfall-Alarmmeldungen werden zusammen mit der Tageszeit in einem batteriegepufferten Datenmemory (FRAM) gespeichert. Bei einem Systemneustart wird der zuletzt gespeicherte Zählerwert als Startwert für den Volumenzähler wiederhergestellt. Das FRAM Back-up bietet eine unbegrenzte Anzahl Schreibzyklen und schützt die gespeicherten Daten für mindestens 10 Jahre.

Der Messumformer verfügt an der Vorderseite über ein Bedienfeld mit einem zweizeiligen LCD-Display für die Anzeige von aktuellen Messwerten sowie Diagnose- und Logbuchinformationen (siehe Abb. 2.4). Sie können die Werte, die Sie anzeigen möchten, mit Hilfe eines Magnetstifts bei geschlossener Frontabdeckung auswählen (weitere Informationen zur Bedienung und Menüstruktur finden Sie in Kapitel 8.2 im Anhang).

Event
Logging
siehe Kapitel
2.7

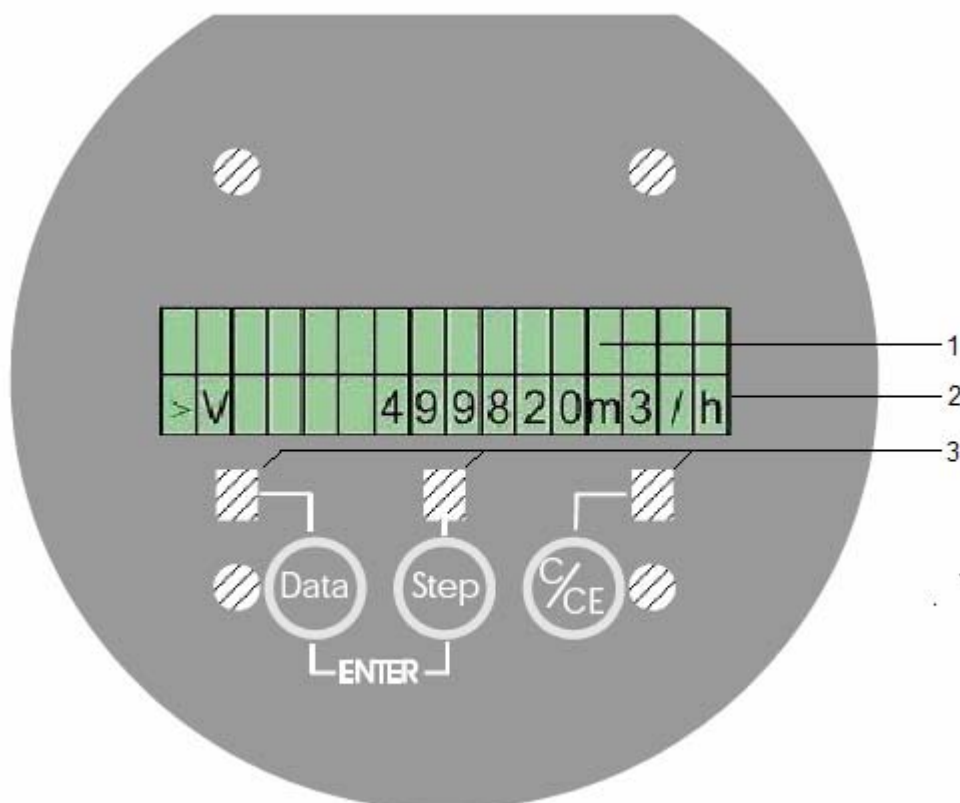


Abb. 2.4: Bedienfeld an der Vorderseite des OPTISONIC 7060 Messumformers

1. Ausgewählte Messwerte / Gerätestatus
2. Aktueller Messwert
3. Bereich zur Bedienung über Magnetstift

Die Anschlussklemmen für Hilfsenergie und Feldanschlüsse befinden sich auf der Rückseite des Messumformers in einem separaten Anschlusskasten (siehe Kapitel 3.4.4).

Die Elektronikeinheiten sind in einem EN 50018- bzw. IEC 60079-1-zertifizierten Gehäuse mit Schutzart "d" (feuerfestes Gehäuse) montiert. Die Signalwandler-Stromkreise sind eigensicher ausgelegt (Klasse "ia").

2.4 Betriebsarten und Signalausgänge

Das OPTISONIC 7060-Messsystem verfügt über die folgenden Betriebsarten:

- **Messung**
Normaler, fehlerfreier Betrieb. Die Puls- und Geberausgänge sowie der Stromausgang werden regelmäßig aktualisiert. Das System kann das Statussignal "Warnung" bei der Selbstdiagnose automatisch setzen (weitere Informationen finden Sie in Kapitel 2.6).
- **Prüfung angefordert**
Dieser Modus ist bei Durchflussmessern mit mehreren Kanälen nur dann aktiv, wenn ein Messkanal ausgefallen ist und die adaptive Kanalausfallkompensation aktiviert ist. Das Messsystem kompensiert diesen Ausfall, die Messgenauigkeit kann jedoch leicht beeinträchtigt werden.
- **Konfiguration**
Modus zur Änderung von Parametern und zur Durchführung von Systemprüfungen. Ist dieser Modus aktiv, werden die Messwerte als ungültig betrachtet, auch wenn alle Messungen und Berechnungen so ausgeführt werden wie im Messmodus (ausgenommen Systemprüfungen).
- **Störung**
Dieser Modus wird aktiviert, wenn Fehler auftreten, die korrekte Messungen verhindern. Besteht der Grund für den Fehler nicht mehr, kehrt das System automatisch in den Messmodus zurück.

Alle Betriebsarten werden im Logbuch erfasst, zusammen mit dem jeweiligen Aktivierungs- und Deaktivierungszeitpunkt.

Ausgang, Signal	Ausgangswert im Betriebsmodus			
	Messung	Prüfung angefordert	Konfiguration	Störung
"Messwert"	Frequenzsignal proportional zum Volumendurchfluss		"offen", Messfehler *	
"Prüfung angefordert"* Statussignal	"offen" Messung gültig	"geschlossen" Kompensation eines fehlerhaften Kanals (geringere Genauigkeit)	"undefiniert"	"undefiniert"
"Durchflussrichtung"* Statussignal	"offen" positive Durchflussrichtung; "geschlossen" negative Durchflussrichtung;	"offen" positive Durchflussrichtung; "geschlossen" negative Durchflussrichtung;	"undefiniert"	"undefiniert"
"Warnung"	Wenn "Warnung" aktiv, dann digitaler Ausgang "geschlossen", sonst "offen"	Wenn "Warnung" aktiv, dann digitaler Ausgang "geschlossen", sonst "offen"	"undefiniert"	"undefiniert"
LCD	>V 123456 m³ <V 1234 m³	>V 123456 m³ <V 1234 m³ Display blinkt	OPTISONIC 7060	>V 123456 m³ <V 1234 m³ Display blinkt
Serieller Port RS485	- Messwert, Diagnoseinformationen und Parameter - Messdaten-Logging, Diagnose und Parametrierung - Verbindung mit externen Prozesssteuerungsgeräten über implementiertes MODBUS-Protokoll (Datenabruf)			

* Ausgangswert kann über Testbefehle geändert werden.

Dem digitalen Ausgang 2 wird werkseitig das Statussignal "Prüfung angefordert" und dem digitalen Ausgang 3 das Statussignal "Durchflussrichtung" zugeordnet.

Standardmäßig zeigt die LCD-Anzeige die beiden wichtigsten Zähler, jeweils für eine Durchflussrichtung.

Änderungen im Logbuchstatus werden auf dem Display durch einen blinkenden Buchstaben am äußersten rechten Rand der ersten Zeile kenntlich gemacht. Um welchen Buchstaben es sich handelt, hängt vom Status ab:

- "I" für Information
- "W" für Warnung
- "E" für Fehler

Nach der Quittierung erlischt der Buchstabe. Weitere Informationen über das Auslesen der Logbuchinhalte, deren Quittierung und die Menüstruktur finden Sie in Kapitel 8.2.4.

2.5 Selbstdiagnose

Im Messmodus werden das Verhältnis von Schall- und Kanal-Geschwindigkeit, die Verstärkungseinstellungen und das Rauschsignalverhältnis kontinuierlich überwacht. Weichen diese Parameter von einem voreingestellten Bereich ab, wird eine Warnung erzeugt. Dies macht die unmittelbare Ergreifung von Maßnahmen zur Verhinderung möglicher Systemstörungen möglich.

Während der Inbetriebnahme oder des Betriebs können Sie die Signalschwellenwerte auf die jeweiligen Anforderungen Ihrer Applikation abstimmen. Auf diese Weise können Sie ein hocheffizientes Statuswarnsystem einrichten.

Hinweis Das Statussignal "Warnung" beeinflusst nicht die Funktionalität des Geräts.

Parameter	Voreingestellter Schwellenwert	Warnmeldung	Hinweise
Schallgeschwindigkeit	< 5 m/s	Warnung SOS Abweichung	Diese Meldung wird erzeugt, wenn die aktuell gemessene Schallgeschwindigkeit eines Kanals um mehr als den spezifizierten Schwellenwert vom Durchschnittswert der für alle Kanäle berechneten Durchschnittsschallgeschwindigkeiten abweicht. Die aktuelle Durchflussgeschwindigkeit wird als Gewichtungsfaktor eingesetzt, so dass die Temperaturstratifikation bei sehr geringen Durchflussgeschwindigkeiten unberücksichtigt bleibt. Auf diese Weise wird ermittelt, ob der Kanal die korrekte Ausbreitungszeit misst. Hinweis Berücksichtigen Sie bei der Einstellung der Parameter Bedingungen, die für den Normalbetrieb plausibel sind (insbesondere Temperaturstratifikation).
Eingangsverstärkung	< 6 dB	Warnmeldung AGC-Abweichung	Die absolute Differenz zwischen beiden Kanal-Verstärkungsfaktoren wird bewertet und muss unter dem Schwellenwert bleiben. Wichtig Hohe Durchflussraten können auch den Unterschied in der Verstärkung erhöhen.
	< 93 dB	Warnung AGC-Grenzwert	Der absolute Wert der Eingangsverstärkung wird überwacht. Wichtig Die aktuelle Eingangsempfindlichkeit hängt wesentlich vom aktuellen Prozessdruck ab (umgekehrt proportional bei anfänglicher Annäherung, d. h. wenn sich der Druck verdoppelt, halbiert sich die erforderliche Eingangsempfindlichkeit).
			Wird in einem der Kanäle ein Alarm ausgelöst, so kann dies auf eine Störung in den Ultraschall-Signalwandlern, der Elektronik, den Messaufnehmerkabeln oder den Parametereinstellungen (Signalmodelle, Standard-Schwellenwerte) hindeuten.
Rauschsignalverhältnis	< 13 dB	Warnung SNR	Dieser Alarm wird aktiviert, wenn das Rauschsignalverhältnis zu gering ist. Ursachen hierfür sind unter anderem Störgeräuschen durch Anschlussstücke in der Rohrleitung, nicht vollständig geöffnete Ventile, Rauschquellen nahe der Messstelle oder defekte Ultraschall-Signalwandler.

Zusätzliche Signal- und Systemdiagnosefunktionen überwachen die Messwertgenauigkeit, indem die empfangenen Ultraschallsignale auf ihre Plausibilität geprüft und die Ausbreitungszeiten der Ultraschallsignale aus diesen berechnet werden.

2.6 Event-Logging

Wichtige Ereignisse im System (max. 250) werden in einem Überprüfungslogbuch gespeichert. Jeder Eintrag besteht aus dem Ereignis, einem Zeitstempel und dem gültigen Zählerwert sowie dem Quittierungsstatus zu dem Zeitpunkt, als das Ereignis eintrat. Die Ereignisse werden kontinuierlich in der Reihenfolge geloggt, in der sie auftreten, und jedes Ereignis kann manuell quittiert werden. Über Logbuchabfragen erhalten Sie Informationen über die Anzahl registrierter Ereignisse und den noch verfügbaren Speicherplatz. Die Einträge werden wie folgt kategorisiert:

- Aktive Ereignisse
- Inaktive quittierte und unquitierte Ereignisse
- Quitierte Ereignisse

Steht im Logbuch kein Speicherplatz mehr zur Verfügung, wird das Logbuch geschlossen und das System gibt eine Fehlermeldung aus. Bis das Logbuch zurückgesetzt ist (die Inhalte gelöscht sind), werden die gemessenen Durchflussmengen in den Fehler-Volumenzählern gespeichert, entsprechend der Durchflussrichtung, unabhängig von der Messgenauigkeit.

Übersicht über Ereigniseinträge

Name	Klasse	Bezeichnung	Wert (zweite Zeile auf dem Display)
Power On	"I" Information	Das System wird nach einem Watchdog-Reset kaltgestartet oder neu gebootet.	Der Zeitstempel des letzten gespeicherten Zählerwerts wird als Zeitpunkt des "Power off"-Ereignisses gewertet.
Änderung der Betriebsart	"I" Information	Das System wurde nach Eingabe des Passworts in den Konfigurationsmodus gesetzt, oder vom Konfigurationsmodus in den Messmodus. Eventuell wurden Parameteränderungen durchgeführt, die Einfluss auf die gemessenen Werte haben.	Aktiviertes Passwort-Level
Volumenzähler-Reset	"I" Information	Reset der Volumenzähler auf Null	Reset des Volumens
Reset des Fehler-Volumenzählers	"I" Information	Reset der Fehler-Volumenzähler auf Null	Reset des Volumens
Zähler-Überlauf	"I" Information	Der Zählerbereich von einem der vier Volumenzähler ist durchgelaufen.	
Reset des Logbuchs	"I" Information	Das gesamte Logbuch wurde gelöscht ("Reset" ist immer der erste Eintrag und gibt den Zeitpunkt an, an dem das Logbuch geöffnet wurde.)	
Uhr einstellen	"I" Information	Datum und/oder Uhrzeit der Echtzeituhr wurde(n) geändert.	Zeitstempel der Änderung
Prüfung angefordert	"W" Warnung	Der Messwert in einem Kanal muss durch die Ersatzwertberechnungsroutine ersetzt werden.	Kanalindex und Ursache für Deaktivierung
Ausgangsbereich	"W" Warnung	Der aktuelle Messwert kann nicht mehr über den Pulsausgang dargestellt werden, da die maximale Ausgangsfrequenz erreicht wurde.	
Messung ungültig	"E" Fehler	Mehr als ein Kanal muss durch die Ersatzwertberechnungsroutine ersetzt werden, oder die aktivierte adaptive Kanalausfallkompensation ist noch nicht aktiv.	Wert wird mit den vier Kanal-Status zugewiesen
Systemfehler	"E" Fehler	Sicherer Betrieb des Systems ist nicht gewährleistet.	Fehlerursache • CRC Programmcode • CRC Parameter • CRC Zählerwert • CRC Ersatzkanal-Gewichte • Unplausibler Parameter • DSP Störung

2.7 Konfigurationen

Ausgabesignal	Klemme	Belegung
AO 0	31, 32	Messwert (Stromsignal 4..20 mA) Fehler Stromsignal bei Konfiguration oder Störung
DO 1	51, 52	• Messwert (Frequenzsignal) • Durchflussrichtung • Störung • Prüfung angefordert • Warnung
DO 2	41, 42	• Messwert (Frequenzsignal) • Durchflussrichtung • Störung • Prüfung angefordert • Warnung
DO 3	81, 82	• Messwert (Frequenzsignal) • Durchflussrichtung • Störung • Prüfung angefordert • Warnung

3 Montage und Installation

3.1 Allgemeines

3.1.1 Lieferung

Das OPTISONIC 7060 wird vormontiert und widerstandsfähig verpackt geliefert. Prüfen Sie während des Auspackens auf Transportschäden. Prüfen Sie dabei insbesondere das Innere des Messrohrs, sichtbare Signalwandler-Komponenten und die Flanschdichtungen. Jede Beschädigung ist unverzüglich zu dokumentieren und dem Hersteller mitzuteilen.

Prüfen Sie die Lieferung auf ihre Vollständigkeit. Der Standard-Lieferumfang umfasst:

- OPTISONIC 7060 Messsystem (Messrohr mit Messumformer und Signalwandler)
- Betriebsanleitung (das vorliegende Dokument)
- Dokumentations-CD
- Zertifikate
 - OPTISONIC 7060 Herstellerinformationen
 - EG Konformitätserklärung

Wichtig



WICHTIG

Stellen Sie sicher, dass die Bedingungen am Aufstellort des Systems den Angaben auf dem Messumformer-Typenschild (siehe Abb. 3.1) entsprechen, damit der sichere Betrieb Ihrer Messgeräte gewährleistet ist.

KROHNE Altimeter, 3313 LC Dordrecht, NL		 II 2G EEx de Ib [Ia] II A or II C T4 TÜV 0x ATEX 553048X	
OPTISONIC 7060 C-EEx Manufactured: 2006  0344		Do not open when energized! Maintain following time-delay before opening of the converter after de-energizing: T6 > xx min.; T5 > xx min.	
  www.krohne.com Docu cd:7,xxxxx,xx,00		Tamb = -40...+60°C or -20...+60°C Tgas = -25...+100°C or -25...+180°C	
Un = 12 - 24 V DC		Intrinsically safe circuits (only power supply): UI = 16 V, II = 200 mA, PI = 2.6 W, Um = 253 V Details → see EC-Type Exam, Certif, TÜV 0x ATEX xxxx X	
IP67 according to EN 60529		Non-Intrinsically safe circuits:	

Abb. 3.1: OPTISONIC 7060 Typenschild

3.1.2 Transport und Lagerung



WICHTIG

Wichtig

Verwenden Sie nur Hebezeug und Zubehör (z. B. Hebegeräte), das für die zu hebende Last geeignet ist. Informationen zur maximalen Last sind auf dem Typenschild des Hebezeugs angegeben. Es wird empfohlen, ausschließlich die mitgelieferten Ringschrauben zu verwenden.

Bei Transport und Lagerung des OPTISONIC 7060 ist Folgendes zu beachten:

- Die Flanschdichtungen sind mit speziellen Kappen zu schützen
- Das Messgerät muss zu jeder Zeit gesichert sein
- Es sind Maßnahmen zur Vermeidung mechanischer Beschädigung zu ergreifen
- Umgebungsfeuchtigkeit und -temperatur müssen sich innerhalb spezifizierter Grenzwerte befinden (siehe Kapitel 2.2.4).

Wird das Gerät für mehr als einen Tag im Freien gelagert, müssen die Flanschdichtungen und das Messrohr-Innere vor Korrosion geschützt werden, z. B. durch Anticorit-Spray (nicht erforderlich bei Messrohren aus Edelstahl). Die gleichen Maßnahmen sind zu ergreifen, wenn das Gerät in trockener Umgebung, aber für länger als eine Woche gelagert werden soll.

Hinweis Aufgrund natürlicher Temperaturschwankungen im Verlauf eines Tages schlägt sich Feuchtigkeit am Gerät nieder. Dies ist auch der Fall, wenn das Messgerät an einen Ort mit einer anderen Temperatur und Feuchtigkeit als zuvor gebracht wird. Bei Oberflächen aus Kohlenstoffstahl besteht Korrosionsrisiko, wenn sie nicht geschützt werden.

3.2 Montage

Im Allgemeinen wird während der Projektplanungsphase festgelegt, wie die Installation erfolgen soll, d. h. bevor das System installiert wird. Die Nennweite, das Material und der Flanschtyp sollten daher entsprechend der Auslegung der bestehenden Anlage ausgewählt werden. Es gilt insbesondere zu beachten, dass die Innendurchmesser des Messrohrs und der benachbarten Rohrleitungen identisch sind.

Befestigungsbolzen, Muttern und Flanschdichtungen müssen den Betriebsbedingungen entsprechen und allen gesetzlichen Vorschriften und gültigen Standards entsprechen.

Hinweis Jede Abweichung von der geplanten Auslegung des OPTISONIC 7060 und der Installationsplanung ist vor Installation des Messgeräts mit dem Zulieferer abzustimmen und zu dokumentieren.

Messort

- Das OPTISONIC 7060 lässt sich in handelsüblichen geraden Einlass- und Auslassrohren installieren. Die angrenzenden Rohre müssen dieselbe Nennweite aufweisen wie das Messrohr. Der Innendurchmesser lässt sich aus dem angegebenen Flanschstandard und der Typeninformation ermitteln (Anhang, Tabelle 8.2) Alle Schweißperlen auf den Flanschen des Eingangsrohrs sind zu entfernen.
- Das Messrohr kann waagrecht oder senkrecht installiert werden. Bei waagerechter Installation müssen Sie sicherstellen, dass das Messrohr so angepasst wird, dass sich die Messebenen in waagerechter Position befinden. Dies verhindert das Eindringen von Dreck oder Feuchtigkeit in die Signalwandler-Ports. Die senkrechte Installation ist nur möglich, wenn das Messsystem für die Messung trockener, nicht kondensierender Gase verwendet wird. Der Gasstrom muss frei von Fremdkörpern, Staub und Flüssigkeiten sein. Andernfalls sind Filter und Klappen zu verwenden.
- Vermeiden Sie, dass Installationen, bei denen der Gasfluss beeinträchtigt wird, direkt dem OPTISONIC 7060 vorgeschaltet werden.
- Dichtungen an den Flanschverbindungen zwischen Messrohr und Rohrleitung dürfen nicht in die Rohrleitung hineinragen. Andernfalls wird das Durchflussprofil und damit die Messgenauigkeit beeinträchtigt.
- Temperaturmessvorrichtungen sind im Auslassrohr nicht enger als im Abstand von 1,5x DN zu montieren, oder – bei Nennweiten von $\geq$ DN 400 – nicht enger als 300 mm.

Typische Installationskonfiguration:

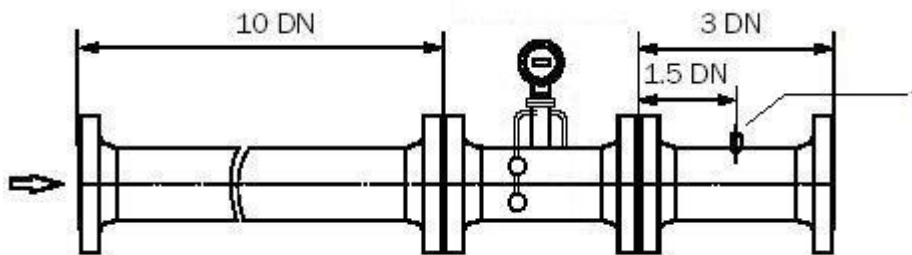


Abb. 3.2: OPTISONIC 7060-Installation in der Rohrleitung für unidirektionalen Gebrauch

1. Temperatursmesspunkt

Welche Konfiguration gewählt wird, hängt von Art und Ausmaß der Strömungshindernisse an der Einbaustelle (gemäß TR G13) ab.

Art der Störprofile	Mögliche Installationskonfiguration
Keine	Konfiguration 1 (Abb. 3.2)
Ellbogen, Reduzierer	
Doppelter Ellbogen out-of-plane, T-Stück	
Gasdruck-Steuergerät mit / ohne Dämpfer	Konfiguration 1 (Abb. 3.2), ≥ 20 DN Abstand vom Gerät und außerhalb "Sichtweite" des Durchflussmessers
Diffusor	
Diffusor mit Wirbelstrom	

Für bidirektionalen Gebrauch muss der Einlass- und Auslassbereich auf beiden Seiten des Messrohrs von gleicher Länge sein, unabhängig von der Konfiguration (siehe Abb. 3.3). Der Temperatursmesspunkt muss in diesem Fall mit einem Abstand von $5 \times \text{DN}$ zum Messrohr installiert werden (Konfiguration 1),

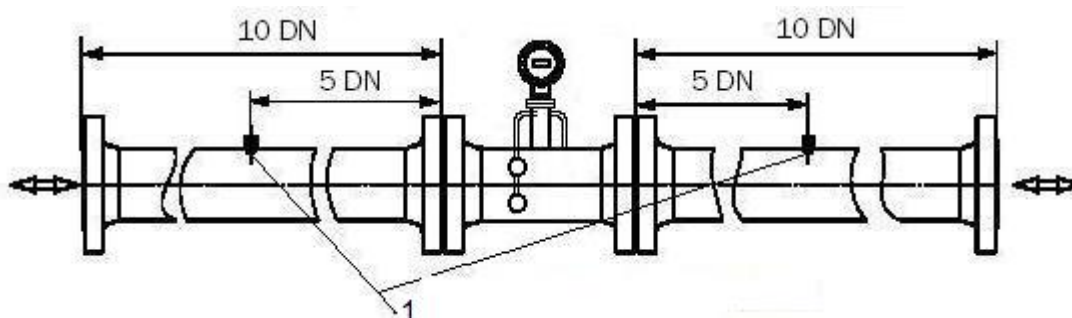


Abb. 3.3: OPTISONIC 7060-Installation in der Rohrleitung für bidirektionalen Gebrauch

1. Temperatursmesspunkt

3.3 Mechanische Installation

Die Arbeiten an den Rohrleitungen in Vorbereitung der Installation des Gasdurchflussmessers sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Folgendes Werkzeug und Zubehör wird für die ordnungsgemäße Installation des OPTISONIC 7060 empfohlen:

- Hebezeug oder Gabelstapler (Traglast gemäß der Information zum Gewicht auf dem Typenschild)
- Ringschraubenschlüssel geeigneter Größe zur Flanschmontage
- Dichtungs- und Trennmittel
- Bolzenschmiermittel
- Lecksuchspray

Warnung



WARNUNG

- Beachten Sie bei Montagearbeiten stets die allgemeinen Sicherheitsvorschriften und Sicherheitshinweise aus Kapitel 1.
- Das OPTISONIC 7060 darf ausschließlich in druckfreien und entlüfteten Rohrleitungen montiert werden.
- Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um potentielle Gefahren vor Ort oder anlagenspezifische Gefahren abzuwenden.

3.3.1 Auswahl von Flanschen, Dichtungen und anderen Bauteilen

Verwenden Sie an der Rohrleitung Flansche, Schraubenbolzen, Muttern und Dichtungen, die dem maximalen Betriebsdruck und der maximalen Temperatur widerstehen sowie bei den Flanschverbindungen Umgebungs- und Betriebsbedingungen (externe und interne Korrosion) tolerieren. Weitere Informationen zu Installationslängen und Flanschabmessungen finden Sie in Kapitel 8.1.

Wichtig



WICHTIG

- Beachten Sie stets die Sicherheitshinweise zur Installation von Druckgeräten, einschließlich dem Anschluss verschiedener Druckkomponenten, gemäß der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG.
- Die Monteure müssen mit den für Rohrleitungskonstruktionen gültigen Richtlinien und Standards vertraut sein.

3.3.2 Montage des OPTISONIC 7060 in der Rohrleitung

Ein Pfeil auf dem Messrohr zeigt die Hauptdurchflussrichtung an. Soll das Gerät für Applikationen mit unidirektionalem Durchfluss verwendet werden, so wird empfohlen, das OPTISONIC 7060 entsprechend der Pfeilrichtung zu installieren. Soll das Gerät im bidirektionalen Modus zum Einsatz kommen, zeigt der Pfeil die positive Durchflussrichtung an.

Vorzunehmende Installationsarbeiten

- Bringen Sie das OPTISONIC 7060 mittels des Hebezeugs an der Rohrleitung in die richtige Position. Verwenden Sie zum Heben und Transportieren des Geräts ausschließlich die mitgelieferten Ringschrauben. Verwenden Sie Hebegurte, so wickeln Sie diese um das Messrohr.

Wichtig



WICHTIG

- Die Ringschrauben sind ausschließlich für den Transport des Messgeräts ausgelegt. Heben Sie das OPTISONIC 7060 nicht mittels dieser Ringschrauben an, wenn zusätzliches Gewicht (wie Blinddeckel, Füllung für Druckprüfungen) vorhanden ist.
- Bringen Sie Hebezeug niemals an der Signalverarbeitungseinheit oder dessen Montagerahmen an und vermeiden Sie jede Berührung zwischen diesen Bauteilen und dem Hebezeug.
- Das OPTISONIC 7060 darf während des Transports nicht kippen oder schaukeln. Abdeckkappen an Flanschdichtungen, Messumformer-Gehäuse und Signalwandlern können Schaden nehmen, wenn das Hebezeug nicht ordnungsgemäß am Gerät befestigt ist.
- Entfernen Sie die Schutzkappen an den Flanschdichtungen am Messrohr nicht frühzeitig.
- Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um Schaden am Messgerät während der Durchführung von Arbeiten (Schweißen, Streichen) in der Nähe des OPTISONIC 7060 zu verhindern.
- Prüfen Sie nach dem Einsetzen der ersten Befestigungsbolzen auf beiden Seiten den korrekten Sitz der Flanschdichtungen.
- Richten Sie den OPTISONIC 7060 so aus, dass der Versatz zwischen Einlassrohr, Messrohr und Auslassrohr so gering wie möglich ist.
- Setzen Sie die übrigen Schraubenbolzen ein und ziehen Sie über Kreuz die Muttern fest. Stellen Sie sicher, dass Sie das im Projektplan spezifizierte Anzugsdrehmoment verwenden.
- Montieren Sie die Druckleitung zwischen Druckventil und Drucktransmitter.
- Füllen Sie die Rohrleitung und prüfen Sie das installierte OPTISONIC 7060 auf Leckagen.

Hinweis Es wird empfohlen, nach Abschluss der mechanischen Installation eine Dichtheitsprüfung gemäß gültigen Richtlinien und Standards durchzuführen.

3.3.3 Ausrichtung des Messumformers

Der Messumformer kann in eine Stellung gedreht werden, in der das Display gut ablesbar ist und welche die Kabelführung erleichtert (siehe Abb. 3.4). Ein Anschlag am Gehäuse verhindert ein Drehen des Messumformers um mehr als 330°. Dies dient dazu, die Kabel am Messrohr vor Beschädigung zu schützen.

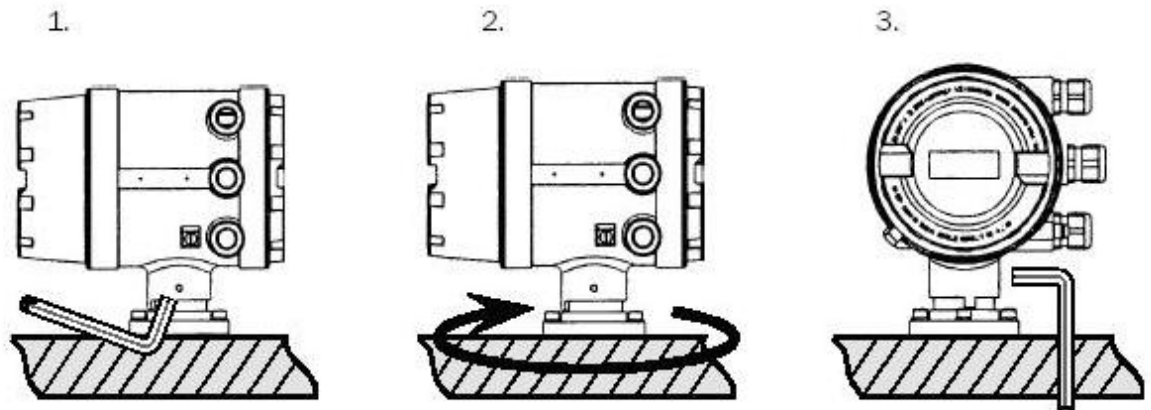


Abb. 3.4: Positionierung des Messumformers

1. Lösen Sie die Inbusschraube unter Verwendung des 3 mm-Inbusschlüssels
2. Bringen Sie das Messumformer-Gehäuse in die richtige Stellung
3. Ziehen Sie die Inbusschraube fest

Hinweis Vergessen Sie nicht, die Inbusschraube festzuziehen, nachdem Sie den Messumformer in die richtige Stellung gebracht haben.

3.4 Elektroinstallation

3.4.1 Allgemeine Informationen

Voraussetzungen

Verkabelungsarbeiten (Legen und Anschließen von Strom- und Signalkabeln) im Rahmen der Installation des Gasdurchflussmessers ist nicht im Lieferumfang enthalten. Zunächst ist die in Kapitel 3.3 beschriebene mechanische Installation abzuschließen. Halten Sie sich an die Mindestanforderungen in den Kabelspezifikationen gemäß Kapitel 3.4.2.

Hinweise zum Verlegen von Kabeln

- Kabel sind in Kabelkanälen oder -pritschen zu führen, um mechanische Beschädigungen zu vermeiden.
- Beachten Sie die zulässigen Biegeradien (bei Mehrleiterkabeln im Allgemeinen sechsmal der Kabeldurchmesser).
- Außerhalb von Kabelkanälen liegende Kabelanschlüsse müssen so kurz wie möglich sein.

Warnung



WARNUNG

- Beachten Sie bei Installationsarbeiten stets die allgemeinen Sicherheitsvorschriften und Sicherheitshinweise aus Kapitel 1.
- Installationsarbeiten sind ausschließlich von qualifiziertem Personal und unter Einhaltung gültiger, vom Betreiber erlassener Vorschriften durchzuführen.
- Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um potentielle Gefahren vor Ort oder anlagenspezifische Gefahren abzuwenden.

3.4.2 Kabelspezifikationen

Hilfsenergie 12 ... 24 V DC

	Technische Daten	Hinweise
Kabeltyp	Zweileiter-Kabel	Schirmung (falls vorhanden) an Schutzerdklemme anschließen
Min. / max. Querschnitt	0,5 mm ² / 1,5 mm ²	
Maximale Kabellänge	Abhängig vom Schleifen-Widerstand; minimale Eingangsspannung am OPTISONIC 7060: 12 V	Spitzenstrom 150 mA
Kabeldurchmesser	6 ... 12 mm	Bereich zur Befestigung der Kabelverschraubungen

Digitaler Ausgang / Stromausgang

	Technische Daten	Hinweise
Kabeltyp	Verdrilltes Leitungspaar, geschirmt	Schirmung am anderen Ende an Schutzerdklemme anschließen
Min. / max. Querschnitt	2 / 0,5 mm ²	Nicht verwendete Leiterpaare nicht anschließen, damit es nicht zu einem versehentlichen Kurzschluss kommt.
Maximale Kabellänge	Schleifen-Widerstand unter Last $\leq 250 \Omega$	
Kabeldurchmesser	6 ... 12 mm	Bereich zur Befestigung der Kabelverschraubungen

Serieller Port (RS485)	Technische Daten	Hinweise
Kabeltyp	Verdrilltes Leitungspaar, geschirmt, Impedanz ca. 120 Ω	Schirmung am anderen Ende an Schutzerd клемme anschließen
Min. / max. Querschnitt	2 x 0,5 mm ²	
Maximale Kabellänge	100 m bei 0,5 mm ² 200 m bei 1,5 mm ²	Nicht verwendete Leiterpaare nicht anschließen, damit es nicht zu einem versehentlichen Kurzschluss kommt.
Kabeldurchmesser	6 ... 12 mm	Bereich zur Befestigung der Kabelverschraubungen

3.4.3 Überprüfung der Kabelschleifen

Um festzustellen, ob die Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind, überprüfen Sie die Kabelschleifen. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Klemmen Sie beide Enden des Kabels der zu überprüfenden Schleife ab.
- Damit wird verhindert, dass angeschlossene Geräte die Messung beeinflussen.
- Prüfen Sie durch Messung des Schleifen-Widerstands die gesamte Kabelschleife zwischen dem Messumformer und dem Endgerät.
- Wenn Sie den Isolationswiderstand ebenfalls überprüfen wollen, müssen Sie vor Einsatz des Isolationswiderstandsprüfgeräts die Kabel an der Elektronikeinheit abklemmen.



WICHTIG

Wichtig

Durch die angelegte Prüfspannung würde die Elektronikeinheit andernfalls erheblich beschädigt!

- Schließen Sie nach Überprüfung des Schleifen-Widerstands alle Kabel wieder an.



WICHTIG

Wichtig

- An nicht eigensicheren Installationen dürfen Sie erst dann die Anschlusskästen, die für den geschützten Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ausgelegt sind, und die Kabel anschließen/abklemmen, wenn das System spannungsfrei geschaltet ist.
- Die vordere Gehäuseabdeckung (mit Bedienfeld) darf erst dann geöffnet werden, wenn das System spannungsfrei geschaltet ist und nicht weniger als 10 Minuten seit dem Ausschalten des Systems vergangen sind.
- Eine nicht ordnungsgemäße Verkabelung kann zum Ausfall des OPTISONIC 7060 führen. In diesem Fall erlischt die Gerätegarantie. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für daraus entstehende Schäden.

3.4.4 Anschlusskasten am Messumformer

Öffnen Sie die hintere Gehäuseabdeckung.

- Lösen Sie die Halteklammer mittels eines 3 mm-Inbusschlüssels.
- Drehen Sie die Abdeckung entgegen den Uhrzeigersinn und nehmen Sie sie ab.

Auf der Innenseite der hinteren Gehäuseabdeckung befindet sich ein Schaltbild (siehe auch Anhang, Kapitel 8.3).

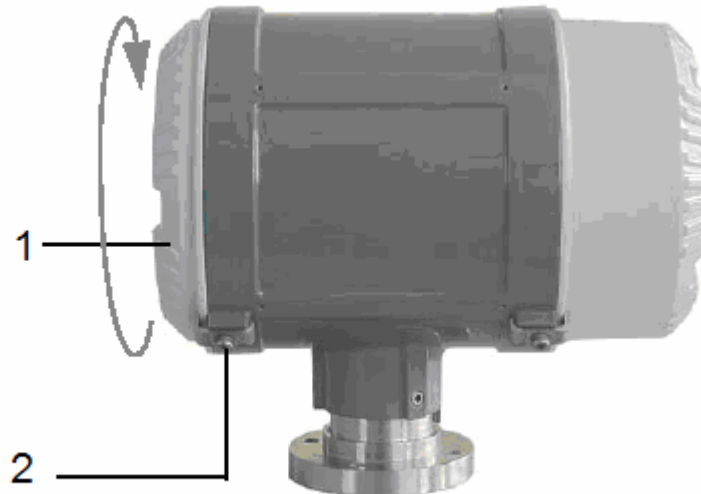


Abb. 3.6: Messumformer-Gehäuse, Öffnen der Abdeckung

1. Gehäuseabdeckung
2. Halteklammer

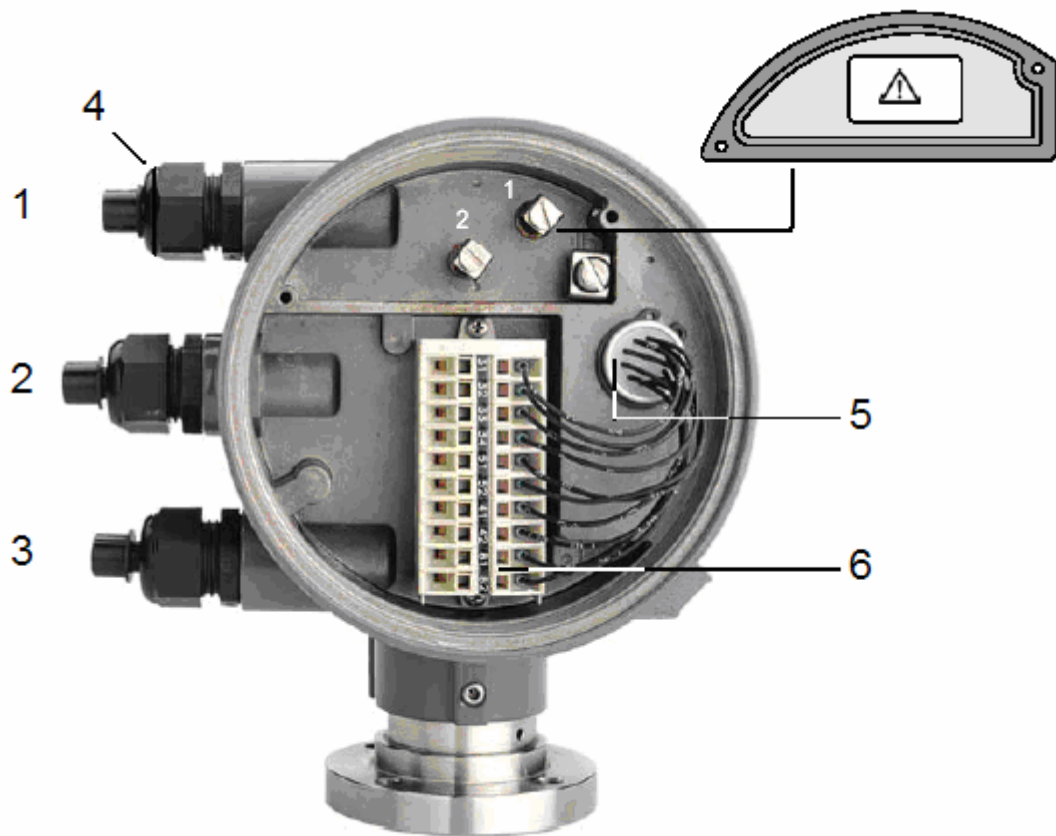


Abb. 3.7: Anschlusskasten auf der Rückseite des Messumformers

1. Hilfsenergie, 2x1,5mm² (UYCY oder entsprechend)
2. Digitaler Ausgang / Stromausgang, 4 x 2 x 0,5 mm² (UYCY [TP] oder entsprechend)
3. Modbus, 4 x 2 x 0,5 mm² (UYCY [TP] oder entsprechend)
4. HSK-K Kabelverschraubungen, M20 x 1,5 Kunststoff (EU) oder ½ In NPT (Nordamerika)
5. Kabeleingang für internes 10-poliges Kabel
6. 10-polige Anschlussklemmleiste für Signaleingänge und -ausgänge

3.4.5 Anschluss des OPTISONIC 7060 für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeten Bereichen

Belegen Sie die Anschlussklemmen im Anschlusskasten des Messumformers (siehe Abb. 3.7) gemäß der folgenden Tabelle.

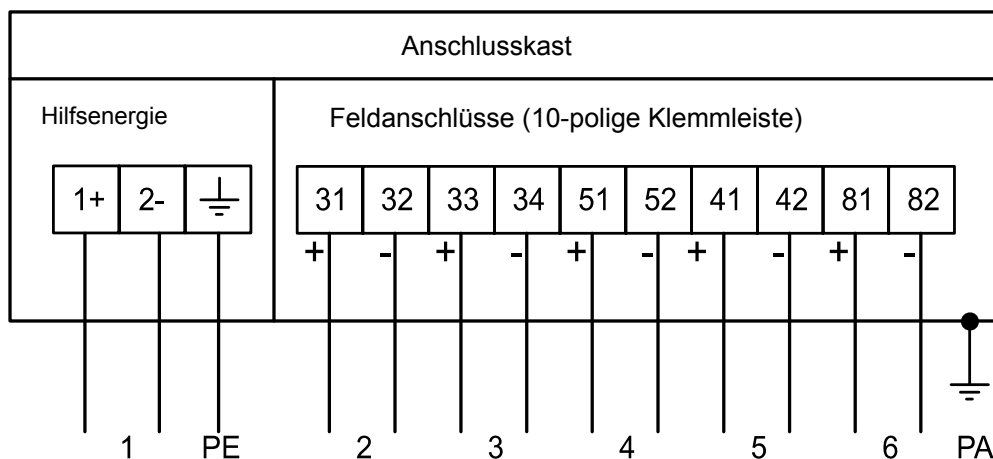


Abb. 3.8: Klemmleistenbelegung beim Einsatz in nicht explosionsgefährdeten Bereichen

Nr.	Anschluss für	Funktion	Klemme	Wert	Hinweise
1	Hilfsenergie		1+, 2-	12 ... 24 (+20 %) V DC	
2	Analoger Ausgang	Passiv	31, 32		
3	Serieller Port	Modbus (RS 485)	33, 34	9600 Baud, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit	Baudrate softwareseitig einstellbar
4	Digitaler Ausgang DO 1	Passiv	51, 52	$f_{\max} = 6 \text{ kHz}$, Pulsdauer 0,05 s - 1 s Bereich: Frei wählbare Anzahl Pulse pro Volumeneinheit "geschlossen": $0 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 2 \text{ V}$, $2 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 20 \text{ mA}$ (L=Low) "offen": $16 \text{ V} \leq U_{\text{CEH}} \leq 30 \text{ V}$, $0 \text{ mA} \leq I_{\text{CEH}} \leq 0,2 \text{ mA}$ (H = High)	Mit NAMUR-Kontakt zum Anschluss an den Geberverstärker (gemäß DIN 19234)
5	Digitaler Ausgang DO 2	Passiv	41, 42	"geschlossen": $0 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 2 \text{ V}$, $2 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 20 \text{ mA}$ (L=Low) "offen": $16 \text{ V} \leq U_{\text{CEH}} \leq 30 \text{ V}$, $0 \text{ mA} \leq I_{\text{CEH}} \leq 0,2 \text{ mA}$ (H = High) "Prüfung angefordert"	
6	Digitaler Ausgang DO 3	Passiv	81, 82	"geschlossen": $0 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 2 \text{ V}$, $2 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 20 \text{ mA}$ (L=Low) "offen": $16 \text{ V} \leq U_{\text{CEH}} \leq 30 \text{ V}$, $0 \text{ mA} \leq I_{\text{CEH}} \leq 0,2 \text{ mA}$ (H = High) "Durchflussrichtung" (alternativ "Warnung")	

3.4.6 Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Richtlinie 94/9/EG (ATEX)

Die Hilfsenergie und Feldanschlüsse sind mit der erhöhten Schutzart "e" ausgelegt. Die Signalwandler-Anschlüsse sind eigensicher konstruiert (Klasse "ia").

Alle Schraubanschlussklemmen sowie Luft- und Kriechstrecken des OPTISONIC 7060 entsprechen EN 50019.

Anschlussmerkmale

Hilfsenergie-Anschluss	Feldanschlüsse
Separater Anschlusskasten, von den Feldanschlüssen mittels Trennwand in Gehäuse und Abdeckung gemäß EN 50020 getrennt.	Separater Anschlusskasten, von der Hilfsenergie mittels Trennwand in Gehäuse und Abdeckung gemäß EN 50020 getrennt.
Kabelführung über EExe Kabelverschraubung, M5 Schutzerdklemme ins Gehäuse integriert (Druckguss).	Kabelführung über 2x EExe Kabelverschraubung

Anschlussvarianten

Das Schutzkonzept für den OPTISONIC 7060 erlaubt die folgenden Anschlussvarianten:

- Hilfsenergieanschluss und Feldanschlüsse mit erhöhter Schutzart ("e")
- Eigensichere Feldanschlüsse und Hilfsenergieanschluss ("i")
- Hilfsenergieanschluss mit erhöhter Schutzart ("e"), bei der die Feldanschlüsse eigensicher sind ("i")

Der Anwender muss entscheiden, welche Variante er einsetzen möchte, unter Berücksichtigung der EN 60079-14.

Eine Kombination aus eigensicheren und nicht eigensicheren Stromkreisen ist für die Feldanschlüsse im Anschlusskasten nicht zulässig.

Die Nennspannung von nicht eigensicheren Stromkreisen beträgt $U_M = 253 \text{ V}$.

Anforderungen bezüglich Verkabelung in explosionsgefährdeten Bereichen (Europa)

- Die Kabel müssen die Anforderungen der EN 60079-14 erfüllen.
- Kabel, die außerordentlichen thermischen, mechanischen oder chemischen Belastungen ausgesetzt sind, müssen besonders geschützt werden (z. B. in offenen Kabelkanälen).
- Nicht feuerfeste Kabel müssen gemäß DIN VDE 0472, Teil 804, Prüfstufe B bezüglich Feuerbeständigkeit getestet werden.
- Befestigen Sie Zwingen an den Kabelenden, damit sich diese nicht aufspalten.
- Die bezüglich Luft- und Kriechstrecken gültigen Anforderungen sind gemäß EN 50019 einzuhalten. Die verfügbaren Luft- und Kriechstrecken im Anschlusskasten dürfen beim Anschluss der Kabel nicht verringert werden.
- Nicht verwendete Kabelverschraubungen müssen durch die mitgelieferten EExe-Verschlussstopfen ersetzt werden.
- Der Potentialausgleich muss EN 60079-14 entsprechen.
- Das Messrohr und das Messumformer-Gehäuse müssen an den Potentialausgleich angeschlossen werden.
- Installieren Sie in eigensicheren Stromkreisen Potentialausgleiche entlang des gesamten Kabelstrangs der Stromausgänge.
- Die geltenden nationalen Vorschriften sind ebenfalls zu beachten.

Klemmenbelegung

Belegen Sie die Klemmen im Anschlusskasten des Messumformers (siehe Abb. 3.7) wie beim OPTISONIC 7060 in nicht explosionsgefährdeten Bereichen (siehe Tabelle in Kapitel 3.4.5).



WICHTIG

Wichtig

Der Schutzleiter darf nicht im explosionsgeschützten Bereich angeschlossen werden. Aus messtechnischen Gründen muss das Ausgleichspotential so weit wie möglich dem Potential der Rohrleitung entsprechen. Zusätzliche Erdung mit PE-Schutzleiter über die Anschlussklemmen ist nicht zulässig!

Hinweise für den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

- Explosionsschutz: II 2G EEx de ib [ia] IIC T4 oder II 2G EEx de ib [ia] IIA T4
- Umgebungstemperatur: -20°C to +60°C
Verwenden Sie im erweiterten Temperaturbereich von -40 C bis +60 C nur Kabelverschraubungen aus Metall.
- Die mitgelieferten Kabelverschraubungen sind schwarz. Sind Anschlüsse mit eigensicheren Stromkreisen ausgeführt, wird empfohlen, diese durch die mitgelieferten hellblauen Kabelanschlüsse (RAL 5015) zu ersetzen.
- Angaben zur Temperaturklasse entsprechend der Temperatur der Umgebung und des Mediums finden Sie in der EG-Baumusterprüfbescheinigung.
- Die Schutzart für die Feld- und Hilfsenergieanschlüsse bestimmt sich über die angeschlossenen externen Stromkreise (Optionen siehe unter "Anschlussvarianten").
- Sicherheitsrelevante Daten für eigensichere Stromkreise finden Sie in der EG-Baumusterprüfbescheinigung.
- Stellen Sie sicher, dass die Abdeckung des Hilfsenergieanschlusses ordnungsgemäß abgedichtet ist. Bei eigensicheren Installationen kann der Anschlusskasten geöffnet und die Kabel angeschlossen und abgeklemmt werden, während das System am Netz ist.
- Ist das Messrohr isoliert, muss das Gehäuse des Messumformers nicht isoliert werden.

Zulassung der
Ultraschall-
Signalwandler in Zone 0
nur für Betrieb unter
atmosphärischen
Bedingungen.



IMPORTANT

Wichtig

Beachten Sie stets die Temperaturvorschriften für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

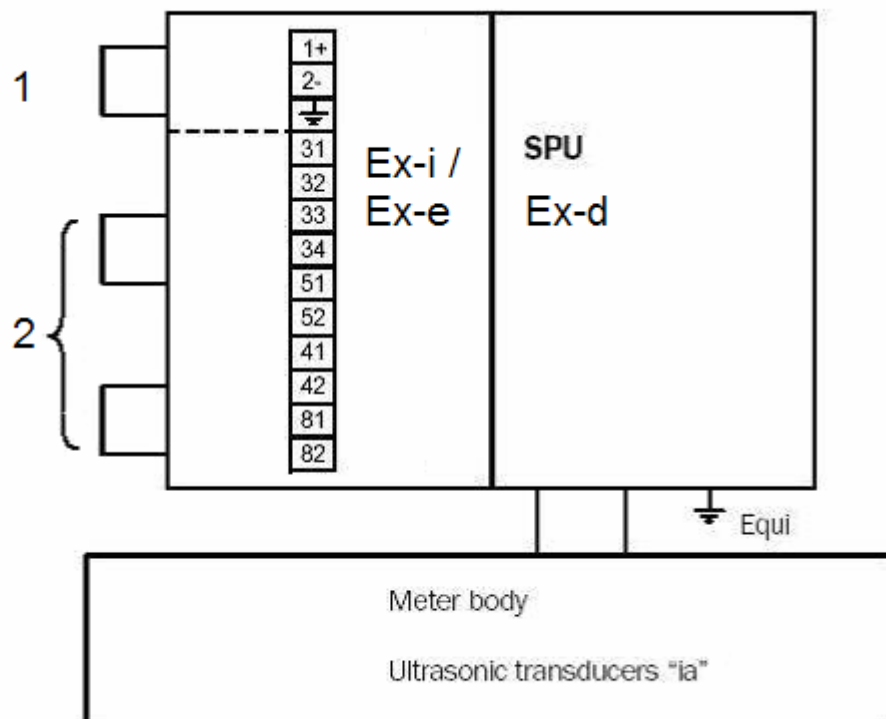


Abb. 3.9: Explosionsschutz der OPTISONIC 7060-Komponenten

1. Hilfsenergie
2. E/A Anschlüsse

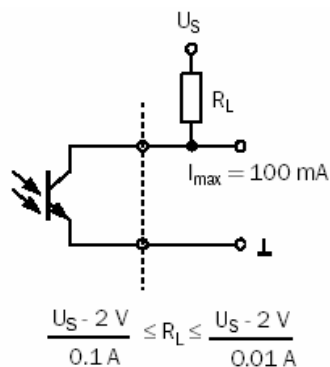
Sicherheitsrelevante Daten zu Ein- und Ausgängen

Ausgangsstromkreis	Eigensicher EEx ia IIA / IIB / IIC						Nicht eigensicher $U_M = 253 \text{ V}$
Aktiver Stromausgang Klemmen 31/32	$U_o = 22,1 \text{ V}$						$U_o = 18 \text{ V}$ $I_B = 35 \text{ mA}$
	I_o [mA]	P_o [mW]	EEx ia IIA		EEx ia IIC		
			C_o [nF]	L_o [mH]	C_o [nF]	L_o [mH]	
	155 / 155	857 / 857	4100	7	163	1	
	Charakteristische Kurve: linear Interne Kapazität $C_i = 4 \text{ nF}$, interne Induktivität $L_i = 0,075 \text{ mH}$ Nur für den Anschluss an passive, eigensichere Stromkreise oder eigensichere Stromkreise mit den folgenden Höchstwerten: $U_i = 30 \text{ V}$						
Passiver Stromausgang Klemmen 31/32	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 100 \text{ mA}$ $P_i = 750 \text{ mW}$			$C_i = 4 \text{ nF}$ $L_i = 0,075 \text{ mH}$			$U_o = 30 \text{ V}$ $I_B = 35 \text{ mA}$
Digitaler Ausgang Klemmen 51/52, 41/42, 81/82	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 100 \text{ mA}$ $P_i = 750 \text{ mW}$			$C_i = 4 \text{ nF}$ $L_i = 0,075 \text{ mH}$			$U_o = 30 \text{ V}$ $I_B = 100 \text{ mA}$
RS 485 Klemmen 81/82	Charakteristische Kurve: linear $U_o = 5,88 \text{ V}$ $I_o = 313 \text{ mA}$ $P_o = 460 \text{ mW}$ $C_o = 1000 \text{ }\mu\text{F}/43 \text{ }\mu\text{F}$ $L_o = 1,5/0,2 \text{ mH}$			$U_i = 10 \text{ V}$ $I_i = 275 \text{ mA}$ $P_i = 1420 \text{ mW}$			$U_o = 5 \text{ V}$ $I_B = 175 \text{ mA}$
PROFIBUS PA Klemmen 33/34	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 100 \text{ mA}$ $P_i = 750 \text{ mW}$						
Anschlüsse des Ultraschall- Signalwandlers (nur für den Anschluss von SICK Ultraschall- Signalwandlern)	EEx ia IIA		EEx ia IIB		EEx ia IIC		
	Charakteristische Kurve: linear Max. Übertragungsspannung $U_o = 60,8 \text{ V}$ Kurzschlussstrom $I_o = 95 \text{ mA}$ $P_o = 1444 \text{ mW}$ $C_o = 300 \text{ nF}$		$U_o = 51,2 \text{ V}$ $I_o = 80 \text{ mA}$ $P_o = 1024 \text{ mW}$ $C_o = 187 \text{ nF}$		$U_o = 38,9 \text{ V}$ $I_o = 60 \text{ mA}$ $P_o = 584 \text{ mW}$ $C_o = 34 \text{ nF}$		

Besondere Umstände

Bei Anschluss an einen NAMUR-Verstärker kann der digitale Ausgang (Klemmen 51/52, 41/42, 81/82) intern durch Jumbereinstellung als NAMUR-Kontakt geschaltet werden (genauere Informationen finden Sie im Wartungshandbuch). Offener Kollektor oder NAMUR-Konfigurationen werden in Übereinstimmung mit den übrigen Bestellposten werkseitig durchgeführt. Wurde bei der Bestellung keine Konfiguration spezifiziert, wird der digitale Ausgang als offener Kollektor konfiguriert.

Digitaler Ausgang als offener Kollektor



Digitaler Ausgang gemäß NAMUR

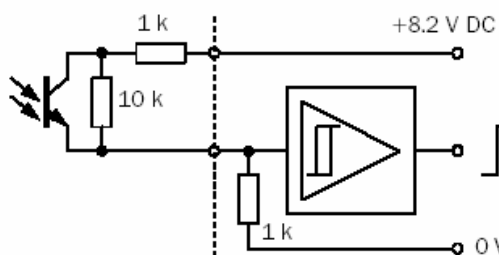


Abb. 3.10: Verdrahtung digitaler Ausgänge

3.4.7 Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß den North American Guidelines (CSA)

Das System muss wie in **Abb. 8.3** bis **Abb. 8.5** im Anhang dargestellt installiert werden. Die Hinweise in **Abb. 8.3** und **Abb. 8.4** sind zu jeder Zeit zu beachten.

Installation in Division 1 / Zone 0 / Zone 1

Das Unterstehende gilt für in dieser Umgebung installierte Geräte, die an die in Division 1 / Zone 1 installierten FLOWSIC 600-Elektronik angeschlossen sind:
Die maximale Gerätespannung darf 125 V nicht überschreiten.

Sie müssen die geltenden nationalen Vorschriften einhalten, unter anderem:

- In den USA muss das Gerät in Übereinstimmung mit dem NEC (ANSI/NFPA 70 and ANSI/ISA RP 12.6.) installiert werden
- In Kanada gelten die Bestimmungen des CEC Teil 1.

Ein Auswechseln von Komponenten beeinträchtigt die Eigensicherheit.

Bei eigensicheren Installationen (Entity-Systemen) dürfen nur Geräte, die gemäß der CSA zu Sicherheitsbarrieren zertifiziert sind, oder andere CSA-Geräte, die die Anforderungen bezüglich Entity-Systemen erfüllen, verwendet werden ($V_{oc} \leq V_{max}$, $I_{sc} \leq I_{max}$, $C_a \geq C_i + C_{cable}$, $L_a \geq L_i + L_{cable}$).

Installation in Division 2 / Zone 2

Installation gemäß CEC bzw. NEC

Wichtig

Explosionsgefahr: Lösen Sie Komponenten nicht, ohne vorher die Stromzufuhr unterbrochen zu haben, bzw. in Bereichen, die als explosionsgefährdet deklariert sind.

Ein Auswechseln von Komponenten beeinträchtigt die Kompatibilität mit Class 1, Division 2.



IMPORTANT

4 Bedienung des Messumformers

4.1 Bedienung und Menüstruktur des Messumformers mit LCD

4.1.1 Bedienung

Die aktuelle Messung, der Volumenzähler und die Diagnosewerte können auf dem zweizeiligen LCD-Display an der Vorderseite des Messumformers angezeigt werden. Sie können die Werte, die Sie sich anzeigen lassen möchten, bei geschlossener Frontabdeckung mittels eines Magnetstiftes auswählen oder bei offener Frontabdeckung über die Tasten (siehe Abb. 8.2).



WICHTIG

Wichtig

Wenn das Messumformer-Gehäuse geöffnet ist, besteht kein EMV-Schutz und kein Schutz gegen elektrischen Schlag!

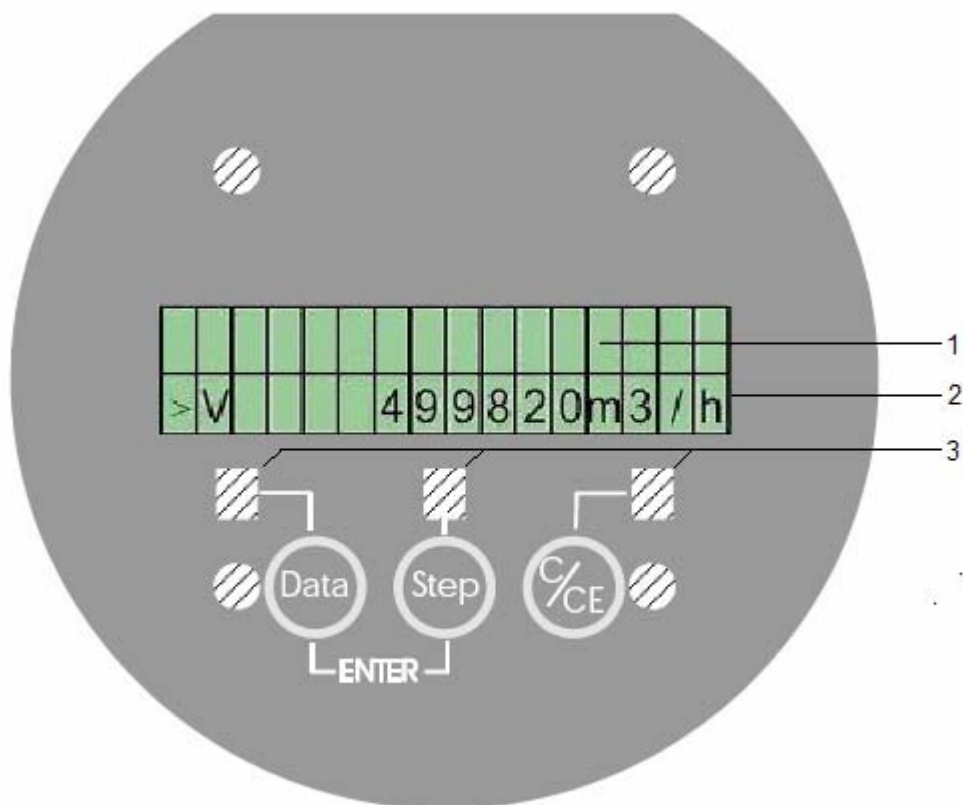


Abb. 4.1 : Bedienfeld mit LCD

1. Ausgewählte Messwerte / Gerätestatus
2. Aktueller Messwert
3. Bereich zur Bedienung über Magnetstift

Die Bedienfelder und Tasten haben folgende Funktionen:

- C/CE Feld/Taste
Dient dazu, um von der Messwertanzeige zum Menü zu gelangen. Im Menü können Sie eine Ebene zurückgehen oder von der obersten Hierarchieebene zur Anzeige der Messwerte zurückkehren.

- STEP Feld/ Taste
Dient zum Vorwärtsblättern im Menü.
- DATA Feld/ Taste
Dient zum Rückwärtsblättern im Menü.
- ENTER Funktion
Dient zum Auswählen einer Menüebene, zum Quittieren von Logbucheinträgen und zum Zurücksetzen des Fehler-Volumenzählers.
 - Bedienung über Magnetstift:
Die ENTER-Funktion wird ausgeführt, wenn Sie mit dem Stift das DATA/ENTER-Feld für mindestens 2 s gedrückt halten.
 - Bedienung über Taste:
Die ENTER-Funktion wird ausgeführt, wenn Sie STEP und DATA gleichzeitig drücken. Alternativ können Sie das DATA-Feld für mindestens 2 s gedrückt halten.

4.1.2 Menüstruktur

Sie können Informationen aufrufen, geloggte Ereignisse quittieren und die Fehler-Volumenzähler im Displaymenü über die oben beschriebenen Bedienfelder oder Tasten zurücksetzen.

Haupt Menu	Sub-menu	Angabe auf die Anzeige	Notiz
1.	Systeem	OPTISONIC 7060 Systeem	Informationen zum System, durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:
	1.1 Aktuelle operationelle Volum Zähler Werten	>V 34569870 m³ <V 0 m³	Angabe von das aktuelle operationelle Zähler Volumen für jeder Durchflussrichtung (erste Linie: positive Richtung, zweite Linie: negative Richtung)
	1.2 Aktuelle Fehler Volum Zähler Werten	>EV 70 m³ <EV 0 m³	Angabe von das aktuelle Fehler Zähler Volumen für jeder Durchflussrichtung (erste Linie: positive Richtung, zweite Linie: negative Richtung). Für Information über Rückstellung von Zähler werten, siehe 6.1.6.
	1.3 Geräte Typ	Messaufnehmer 8" 4-Pfad	Auslegung des Messaufnehmers bezüglich Nennweite und Messpfadanzahl.
	1.4 Seriennummer Gerät	S/N device 03138703	Seriennummer Gerät
	1.5 Seriennummer der Installierten Analogplatine	SN Analogplatine 00112233	Seriennummer der installierten Analogplatine.
	1.6 Seriennummer der Ultraschall Transducer	S/N transducer xy 00112233	Serien Nummer der installierte Transducer X= Pfad Nr., y= montierte Richtung (A oder B)
	1.7 Systemdatum	Datum 2. April 2003	Aktuelles Systemdatum.
	1.8 Systemzeit	Uhrzeit 09:10:00	Aktuelle Systemzeit.
	1.9 Rated pressure range	p _{e, min} bar p _{e, max} bar	Druckstufe wofür die OPTISONIC 7060 Ausgelegt ist

Haupt Menu Sub-menu

Angabe auf die Anzeige Notiz

2. Software

FLWSIC 600
Software

Informationen zur installierten Software und den eingestellten Parametern, durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:

2.1 Softwareversion

Version 2.08
Mar 17 2003

Versionsnummer und zugehöriger Zeitindex.

2.2 Prüfsumme Programmcode

CRC Code
12345678

16bit-Prüfsumme über den gesamten Programmcodebereich.

2.3 Prüfsumme Parameter

CRC Parameter
12345678

16bit-Prüfsumme über den gesamten Parameterbereich.

2.4 Prüfsumme
Herstellerkonstanten

CRC Konstanten
12345678

16bit-Prüfsumme über den Parameterbereich, dessen Inhalt vom Hersteller vordefiniert ist. Dieser Bereich ist eine Untermenge des gesamten Parameterbereiches. Durch Vergleich dieser Prüfsumme mit der Vorgabe kann die Konformität mit den Herstellervorgaben geprüft werden.
Unautorisierte Modifikationen dieser Parameter können zum Ausfall des Gerätes führen!

3. Logbuch

FLWSIC 600
Logbuch

Informationen zum aktuellen Inhalt des Geräte-logbuchs, durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:

3.1 Inhalt

Logbuch
unquittiert 2/5

Anzeige der Anzahl der insgesamt gespeicherten Logbucheinträge und der Anzahl der davon noch nicht quittierten Einträge
Beispiel: im Logbuch sind 5 Einträge gespeichert, 2 Einträge davon wurden noch nicht quittiert

Durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion können die Einträge im einzelnen ausgewählt werden. Die Anzeige geht dabei auf den jüngsten Ereigniseintrag. Der zeitlich davor liegende Eintrag wird durch "DATA" erreicht. "STEP" geht zum nächsten Eintrag. Noch nicht quittierte Einträge werden dabei durch Blinken der gesamten Anzeige gekennzeichnet.

3.2 Anzeige Logbucheinträge

I Netzspg. 3
18/04/03 12:13

<ENTER>

18. April 03
12:20:23

In der ersten Zeile wird grundsätzlich die Klassifizierung und der Typ des Ereignisses, die Stelle in der Liste der Einträge und die Art des Auftretens dargestellt. In der zweiten Zeile können weitere Informationen dargestellt sein. Diese sind inhaltlich vom Eintrag abhängig. Durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion kann der zugehörige Zeitstempel des Eintrages angezeigt werden. Über "C/CE" erfolgt der Rücksprung in die Liste der Logbucheinträge.

Beispiel:

Ausfall der Stromversorgung am 18.03.2003 um 12:13Uhr. Durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion wird der Zeitstempel angezeigt. Entspricht hier dem Zeitpunkt ab dem das Messsystem wieder zur Verfügung stand (18.03.2003, 12:20Uhr).

Haupt Menu Sub-menu

Angabe auf die Anzeige Notiz

4. Impulsausgang

FLWSIC 600
Impulsausgang

Informationen zur Parametrierung des Impulsausganges, durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:

4.1 Impulswertigkeit

Impulswertigkeit
1000 Pulse/m³

Anzeige der Anzahl der auszugebenden Impulse die einen Kubikmeter repräsentieren.

4.2 Aktualisierungsrate

Aktual. Rate
1.0 s

Anzeige der Rate mit der die aktuelle Ausgabefrequenz mit dem momentan auszugebenden Messwert aktualisiert wird.

4.3 Aktuelle Ausgabefrequenz

Frequ. aktuell
1560 Hz

Anzeige der momentanen Ausgabefrequenz des Impulsausganges.

5. Diagnose

FLWSIC 600
Diagnose

Informationen zum aktuellen Zustand des Systems und einzelner Messpfade, durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:

6.1 Path Overview

% Fehlmessung
0 % 0 % 0 % 0 %

Anzeige der Messqualität für alle aktiven Pfade. Dabei wird in der zweiten Zeile jeweils für jeden Pfad das Verhältnis von ungültigen zu gültigen Messungen dargestellt (links Pfad 1, nach rechts bis Pfad4).

5.2 Detailinformation für einen Pfad

Pfad 1
Messwerte

Anzeige weiterer Informationen zum Pfad x (x = 1...4). Durch Aktivieren der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:

5.2.1 Aktuelle Strömungsgeschwindigkeit des Pfades

Pfad x VOG
6.7 m/s

Anzeige der momentanen Strömungsgeschwindigkeit (gas velocity) für Pfad x.

5.2.2 Aktuelle/elocity Schallgeschwindigkeit des Pfades

Pfad x SOS
343.1 m/s

Anzeige der momentanen Schallgeschwindigkeit (speed of sound) für Pfad x.

5.2.3 Aktueller Signal-Rausch-Abstand (SNR)

Pfad x SNR
25 dB 25 dB

Anzeige des momentanen Signal-Rausch-Abstandes für Pfad x, getrennt für die beiden Messrichtungen (links mit, rechts entgegen der Gasströmung).

5.2.4 Aktuelle Empfangsverstärkerempfindlichkeit (AGC)

Pfad x AGC
51 dB 51 dB

Anzeige des momentanen Empfangsverstärkerempfindlichkeit (Automatic Gain Control) für Pfad x, getrennt für die beiden Messrichtungen (links mit, rechts entgegen der Gasströmung).

5.2.5 Pfadgewicht

Pfadgewicht x
0.3161

Anzeige der momentanen Gewichtung des Pfades für die Berechnung des Flächenmittelwertes. Im Falle eines kompensierten Pfadausfalles können hier vom Standard abweichende Werte angezeigt werden.

Haupt Menu	Sub-menu	Angabe auf die Anzeige	Notiz
	5.3	Detailinformation für das System	System Messwerte
	5.3.1	Aktueller Volumenstrom	>Qv +1289.3 m³/h
	5.3.2	Aktuelle meassu Gasmesswerte	VOG 8.9 m/s SOS 343.2 m/s
6.	Parameter	Register # wert	

Anzeige weiterer Informationen zum System. Durch Aktivieren der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:

Anzeige des aktuellen Volumenstromwertes einschließlich Strömungsrichtung (Kennzeichnung für positiv durch "+" und das Symbol ">Qv", für negativ durch "-" und "<Qv").

Anzeige der aktuellen Messgrößen Gas- (Zeile 1) und Schallgeschwindigkeit (Zeile 2).

Angaben von das Koplete Register mit Registernummer und Wert. Sie können vor- und rüchwärts durch das Register gehen.

4.1.3 Definition der Messwertanzeigen

Die Zeilen des LCD-Displays lassen sich bezüglich des angezeigten Messwertes separat konfigurieren. Darüber hinaus können die Zeilen mit einem Multiplex-Layout konfiguriert werden (wechselnde Displayanzeigen).

Ist diese Konfiguration aktiv, werden die beiden Displayanzeigen alternierend angezeigt (die Displayanzeige wechselt alle 5 Sek.).

Anzeige

>Qv 1000.0 m³/h	Volumen-Durchflussrate im Betrieb ">" vorwärts "<" rückwärts
>V 1234567 m³/h	Vorwärts Volumenzähler-Wert
<V 1234567 m³/h	Rückwärts Volumenzähler-Wert
>EV 1234567 m³/h	Vorwärts Fehlervolumenzähler-Wert
<EV 1234567 m³/h	Rückwärts Fehlervolumenzähler-Wert
VOG 20,23 m/s	Durchschnittliche Durchflussgeschwindigkeit (Gasgeschwindigkeit VOG)
SOS 343,15 m/s	Durchschnittliche Schallgeschwindigkeit (SOS)

4.1.4 Definition der Logbucheinträge

1. Klassifizierung

Die Einträge sind in drei Kategorien unterteilt und unterscheiden sich durch den in der ersten Zeile an vorderster Stelle stehenden Buchstaben.

- "I" Information
- "W" Warnung
- "E" Fehler/Störung

2. Art des Vorfalles

- "S+" Zeitpunkt des Ereignisses, der den Beginn eines Zustands kenntlich macht
- "S-" Zeitpunkt des Ereignisses, der das Ende eines Zustands kenntlich macht

3. Übersicht über Ereigniseinträge

Name	Klasse	Bezeichnung	Wert
Power On I Power supply April 18, 2003 12:13	I	Das System wird nach einem Watchdog-Reset kaltgestartet oder neu gebootet.	Der Zeitstempel des letzten gespeicherten Zählerwerts wird als Zeitpunkt des "Power off"-Ereignisses gewertet.
Änderung der Betriebsart I Operation S+ Password 2	I	Das System wurde nach Eingabe des Passworts in den Konfigurationsmodus gesetzt, oder vom Konfigurationsmodus in den Messmodus. Eventuell wurden Parameteränderungen durchgeführt, die Einfluss auf die gemessenen Werte haben.	Aktiviertes Passwort-Level.
Uhr einstellen I Real time clock April 18, 2003 12:13	I	Datum und/oder Uhrzeit der Echtzeituhr wurde(n) geändert.	Zeitstempel der Änderung.
Volumenzähler-Reset I Reset V S+	I	Reset der Volumenzähler auf Null.	Zählerwert zum Zeitpunkt des Ereignisses.
Reset des Fehler-Volumenzählers I Reset V S+	I	Reset der Fehler-Volumenzähler auf Null.	Zählerwert zum Zeitpunkt des Ereignisses.
Zähler-Überlauf I Overflow S+	I	Einer der vier Volumenzähler ist vollständig durchgelaufen.	
Logbuch-Reset I Reset Log S+	I	Gesamtes Logbuch wurde gelöscht ("Reset" ist immer der erste Eintrag und kennzeichnet den Zeitpunkt, zu dem das Logbuch geöffnet wurde.)	
Prüfung angefordert W Check re. S+ Path no.	W	Der Messwert für einen Kanal muss durch die Ersatzwertberechnungsroutine ersetzt werden.	Kanalindex

Name	Klasse	Bezeichnung	Wert
Ausgangsbereich W Output S+	W	Der aktuelle Messwert kann nicht mehr über den Pulsausgang dargestellt werden, da die maximale Ausgangsfrequenz erreicht wurde.	
Messung ungültig 	E	Mehr als ein Kanal muss durch die Ersatzwertberechnungsroutine ersetzt werden, oder die aktivierte adaptive Kanalausfallkompensation ist noch nicht aktiv.	
Systemfehler 	E	Sicherer Betrieb des Systems ist nicht gewährleistet.	Fehlerursache • CRC Programmcode • CRC Parameter • CRC Zählerwert • CRC Ersatzkanal-Gewichte • Parameter (unplausibel) • DSP

4.1.5 Quittierung eines Logbucheintrags

I Netzspg. 3
18/04/03 12:13

<ENTER>

Apr 18 03
12:20:23

Über die "STEP" oder "DATA" erfolgt die Auswahl eines noch nicht quittierten Eintrages (Anzeige blinkt). Durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion wird der zugehörige Zeitstempel aufgerufen. Anzeige blinkt immer noch. Eine nochmalige Aktivierung der "ENTER"-Funktion quittiert den Eintrag (Anzeige hört auf zu blinken). Mit "C/CE" kann nun wieder zurück in die Liste der Einträge gegangen werden.

4.1.6 Zurücksetzen der Fehler-Volumenzähler

>EV 70 m³
<EV 0 m³

<ENTER>

Reset counter
OK Cancel

<ENTER>

>EV 0 m³
<EV 0 m³

Nach Auswahl der gewünschten Anzeige, erfolgt die Auswahl über den „ENTER“ tasten. Ein Dialog zur Bestätigung wird angegeben.

Über die "ENTER" erfolgt die Rückstellung der Fehler Volumen Zähler. Diese werden als Logbucheinträge mit Zeitstempel abgespeichert. Über C/CE erfolgt die Quittierung dieser Rückstellungsfunktion.

5 Überprüfung und Inbetriebnahme

5.1 Überprüfung

5.1.1 Abklärung der Prüfbedingungen

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, bevor Sie mit dem Überprüfungsverfahren für das OPTISONIC 7060 beginnen:

- o Messumformer: Stellen Sie sicher, dass keine offensichtliche Beschädigung, insbesondere an den Dichtungen und den Innenkonturen der Anschlussflansche bestehen.
- o Das Messrohr muss für den maximal beaufschlagten Prüfdruck zugelassen sein.

5.1.2 Funktionsprüfung

Um eine erfolgreiche Inbetriebnahme zu gewährleisten, überprüfen Sie, dass das OPTISONIC 7060 mechanisch und elektrisch ordnungsgemäß wie in Kapitel 3 beschrieben installiert ist.

Die wichtigsten Systemparameter sind werkseitig vorkonfiguriert. Die Default-Einstellungen sollten einen störungsfreien Betrieb des Ultraschall-Gasdurchflussmessgeräts ermöglichen.

Überprüfung ohne PC und MEPAFLOW IV Steuer- und Diagnosesoftware

Die unten stehenden Angaben werden direkt auf dem LCD-Display des OPTISONIC 7060 angezeigt (weitere Informationen zur Menüstruktur und dem Betrieb mit Magnetstift finden Sie in Kapitel 4).

5.2 Inbetriebnahme

5.2.1 Installation

Installieren Sie das OPTISONIC 7060 nach der Kalibrierung an der Messposition in der Rohrleitung. Die notwendigen Schritte sind in Kapitel 3 erklärt. Beachten Sie die in diesem Kapitel erläuterten Sicherheitshinweise.

5.2.2 Funktionsprüfung

Die aktuellen Werte der aktiven Volumenzähler (vorwärts und rückwärts) werden auf dem Display angezeigt (siehe Anhang, Kapitel 6.2.2). Werden diese Werte kontinuierlich angezeigt, arbeitet das OPTISONIC 7060 ordnungsgemäß. Blinkt das Display, liegt eine Warnung oder eine Störung vor, der wie in Kapitel 6 beschrieben nachzugehen ist.

Der Magnetstift gehört zum Messsystem und wird zur Bedienung des LCD-Displays am Messumformer verwendet. Befestigen Sie ihn mit dem mitgelieferten Band am OPTISONIC 7060, damit er nicht verloren gehen kann.

5.2.3 Druckprüfung einer Gas-Rohrleitung mit Flüssigkeit (Wasser)

Wenn eine Gasrohrleitung, in der das OPTISONIC 7060 montiert ist, einer Druckprüfung mit Flüssigkeit (Wasser) unterzogen wird, müssen die folgenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um ein Nasswerden der Signalwandler zu verhindern:

- Die Signalwandler müssen ausgebaut werden.
- An die Stelle der Signalwandler müssen Blindstopfen eingesetzt werden. Bei KROHNE können Sie einen Satz Blindstopfen bestellen.

Genauere Angaben zum Aus- und Wiedereinbau der Signalwandler finden Sie im Wartungshandbuch.

6 Instandhaltung

6.1 Allgemeines

Das OPTISONIC 7060 enthält keine mechanisch beweglichen Teile. Das Messrohr und die Ultraschall-Signalwandler sind die einzigen medienberührten Komponenten. Titan und qualitativ hochwertiger Edelstahl gewährleisten die Korrosionsbeständigkeit dieser Komponenten, unter der Voraussetzung, dass das Gerät in Übereinstimmung mit den anwendbaren Richtlinien eingebaut wurde. Das OPTISONIC 7060 ist somit ein wartungsarmes System. Die Instandhaltungsarbeiten bestehen im Wesentlichen darin, über Routineprüfungen die Plausibilität der vom System berechneten Mess- und Diagnosewerte festzustellen.

Es wird empfohlen, regelmäßig ein Diagnose- und Statusprotokoll zu erstellen (siehe Softwarehandbuch) und dessen Werte mit der Ursprungssituation zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Systems zu vergleichen. Die Betriebsbedingungen (Zusammensetzung, Druck, Temperatur, Durchflussgeschwindigkeit des Gases) der einzelnen Protokolle sollten vergleichbar sein oder separat dokumentiert werden und bei der Auswertung Berücksichtigung finden.

6.2 Routineprüfungen

Sie können das Bedienfeld des OPTISONIC 7060 ablesen, um sicherzustellen, dass das System ordnungsgemäß funktioniert (siehe Kapitel 4.3).

Die Routineüberprüfungen beziehen sich auf folgende Werte (siehe auch unten stehende Tabelle und Kapitel 6).

Schallgeschwindigkeit

Die gemessene Schallgeschwindigkeit ist normalerweise äußerst stabil. Plötzliche Änderungen im Messwert können auf Probleme bei der Signalerfassung hindeuten, mit möglicher Auswirkung auf die Messung der Ausbreitungszeit, oder auf eine Änderung in der Zusammensetzung des Gases. Ein theoretischer Schallgeschwindigkeitswert lässt sich über die Analyse des Gases oder die Erfassung von Druck und Temperatur im Rahmen von Protokollmessungen berechnen. Unplausible Messungen können aufgedeckt werden, indem man den theoretischen und den gemessenen Schallgeschwindigkeitswert vergleicht und prüft, ob sich deutliche Abweichungen ergeben. Der jeweilige Schallgeschwindigkeitswert in den Kanälen sollte auch ungefähr gleich sein.

Anzahl verworfener Messungen

Die Anzahl verworfener Messungen (% ungenaue Messungen) für den oder die Messkanäle sollte sich so weit wie möglich 0 % annähern, auch wenn dies in großem Maße von der Durchflussgeschwindigkeit abhängig ist. Bei hohen Durchflussgeschwindigkeiten kann der Prozentsatz bei bis zu 50 % liegen, ohne dass dadurch die Messgenauigkeit beeinträchtigt wäre. Deutliche Abweichungen in den Werten unter ähnlichen Bedingungen (Druck, Temperatur, Gasdurchflussrate, Gaszusammensetzung) deuten darauf hin, dass am Gerät oder an der Anlage Änderungen durchgeführt wurden (z.B. Störungen durch ein nicht vollständig geöffnetes Ventil).

Eingangsempfindlichkeit

Die am Gerät eingestellte Eingangsempfindlichkeit hängt im Wesentlichen vom Prozessdruck ab. Unter normalen Bedingungen ist dieser Wert sehr stabil. Der Unterschied zwischen den Ultraschall-Signalwandlern für einen Messkanal ist gering, obschon er bei höheren Geschwindigkeiten höher liegen kann.

Erhebliche Schwankungen in der Eingangsempfindlichkeit deuten auf ein schlechtes Eingangssignal hin. Ein deutlicher Unterschied bei ähnlichen Prozessbedingungen ist normalerweise durch Verunreinigung der Ultraschall-Signalwandler verursacht (eine Reinigungsanleitung finden Sie im Wartungshandbuch).

Rauschsignalverhältnis

Diese Werte sind anlagentypisch und ändern sich bei gleichen Bedingungen nicht. Ein Absinken des Rauschsignalverhältnisses mit ähnlicher Eingangsempfindlichkeit deutet auf Quellen akustischer Interferenz (z. B. einen Druckregler) nahe am Messort hin.

Übersicht über typische Werte

Parameter	Standardwert	Fehler	Bemerkung
Schallgeschwindigkeit	Abweichung von der theoretischen Schallgeschwindigkeit geringer als $\pm 0,3 \%$	Größer als $\pm 0,3 \%$	Bei der Berechnung der theoretischen Schallgeschwindigkeit müssen Sie besonders darauf achten, dass die Gaszusammensetzung und der Gasdruck und insbesondere die Temperatur identisch mit den Werten ist, die am Messort bei der Erfassung im Protokoll vorherrschten.
	Der Unterschied in den Schallgeschwindigkeiten der einzelnen Kanäle sollte nicht mehr als $\pm 1,5 \text{ m/s}$ betragen.	Größer als $\pm 1,5 \text{ m/s}$	Bei geringen Durchflussraten kann es zu einer Temperaturstratifikation kommen.
Rauschsignalverhältnis	~20 dB Dies ist abhängig von der Nennweite des Messrohrs und dem aktuellen Prozessdruck.	Dauerhaft geringer als 10 dB	Mögliche Interferenzquellen sind Rauschen aufgrund schlechter Steckerkontakte oder Quellen akustischer Interferenz, wie z. B. Steuerventile, oder sehr hohe Durchflussgeschwindigkeiten.
Eingangsempfindlichkeit / AGC-Pegel	Dies ist abhängig von der Nennweite des Messrohrs und dem aktuellen Prozessdruck.	Erhebliche Abweichungen (größer als 50%) von zuvor aufgezeichneten Werten bei ähnlichen Prozessdrücken	Die Eingangsempfindlichkeit verhält sich umgekehrt proportional zum Prozessdruck: wenn sich der Druck verdoppelt, halbiert sich die Empfindlichkeit.
Anzahl verworfener Messungen	< 5 % bei Nullpunkt < 35 % bei Durchfluss	Dauerhaft mehr als 50%	

Abweichungen von in der Tabelle angegebenen Standardwerten können auf eine Störung hindeuten. Zusätzlich zur Fehlerdiagnose (wie in Kapitel 6 beschrieben) können Sie ein Diagnose- und Statusprotokoll erstellen und dieses zur Auswertung an SICK schicken (siehe Software-Handbuch).

7

Fehlersuche und -behebung

Ergeben die in Kapitel 5.2 beschriebenen Routineprüfungen oder die in Kapitel 4.1.2 beschriebenen Funktionsprüfungen, dass das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert, können Sie anhand der unten stehenden Tabelle eine Fehlerdiagnose durchführen. Gelingt es Ihnen auch dann noch nicht, die Fehlerursache zu bestimmen, so können Sie das ALTO IV-Programm einsetzen, um eine detailliertere Fehlerdiagnose durchzuführen (siehe Software-Handbuch, Wartungshandbuch).

Display, Parameter	Mögliche Ursache	Behebung
- Keine Displayanzeige - Keine Pulsfrequenz - Kein aktives Statussignal	Stromzufuhr gestört	- Prüfen Sie die Eingangsspannung an Anschlussklemme 1 und 2 - Prüfen Sie Kabel und Klemmanschlüsse Wichtig Treffen Sie die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen!
	Gerät defekt	Nehmen Sie Kontakt zum Hersteller auf.
"Warnung" auf dem Display	Signalwandler sind/ist verschmutzt	Reinigen Sie die/den Signalwandler
	Signalwandler sind/ist defekt	Tauschen Sie die/den Signalwandler aus (siehe Wartungshandbuch)
	Kabel vertauscht beim Reinigen des Signalwandlers	Prüfen, ggf. korrigieren
Unterschiedliche Schallgeschwindigkeiten in den einzelnen Kanälen	Fehler am Signalwandler oder in der Elektronik	Tauschen Sie die/den Signalwandler aus (siehe Wartungshandbuch) Hinweis Eine Temperaturstratifikation kann zu unterschiedlichen Werten in den einzelnen Kanälen führen, insbesondere bei sehr geringem Durchfluss (höhere Temperaturen führen zu höheren Schallgeschwindigkeiten). Auch wenn eine Anlage gefüllt oder heruntergefahren wird, können aufgrund von Gasstratifikationen unterschiedliche Schallgeschwindigkeiten in den einzelnen Kanälen auftreten.
Unplausible Schallgeschwindigkeit	Gasanalyse, Druck- oder Temperaturmessung nicht korrekt	
- Geringeres Rauschsignalverhältnis und geringere Eingangsempfindlichkeit - Größere Anzahl verworfener Messungen in einzelnen Kanälen	Signalwandler bei Instandhaltungsarbeiten beschädigt	Tauschen Sie die/den Signalwandler aus (siehe Wartungshandbuch)
	Zusätzliche Rauschquellen aufgrund eines nicht vollständig geöffneten Ventils, von Anschlussstücken und Rauschquellen nahe am Gerät	Prüfen Sie die Plausibilität der Messung und die Anzahl der verworfenen Messungen und beseitigen Sie ggf. die Rauschquellen.
Höhere Eingangsempfindlichkeit	Andere Gaszusammensetzung oder anderer Prozessdruck	Keine Arbeiten am Gerät erforderlich
	Signalwandler sind/ist verschmutzt	Reinigen Sie die/den Signalwandler
Größere Anzahl verworfener Messungen in allen Kanälen	Zusätzliche Rauschquellen	Beseitigen Sie die Rauschquellen
	Gasgeschwindigkeit außerhalb des Messbereichs	

8 ATEX / CSA Klemmenbelegung am Messumformer

8.1 ATEX Klemmenbelegung am Messumformer

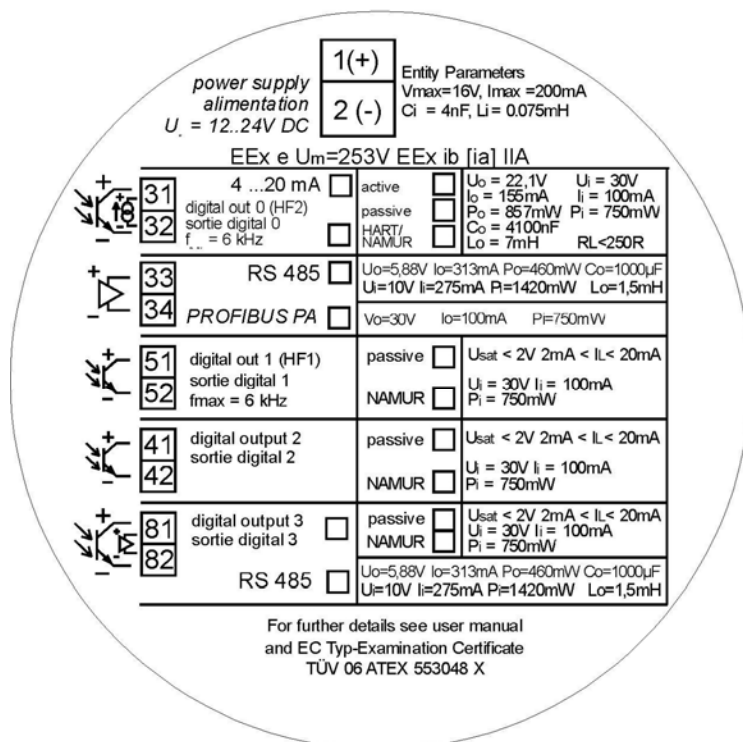


Abb. 8.1: Klemmenbelegung gemäß ATEX IIA

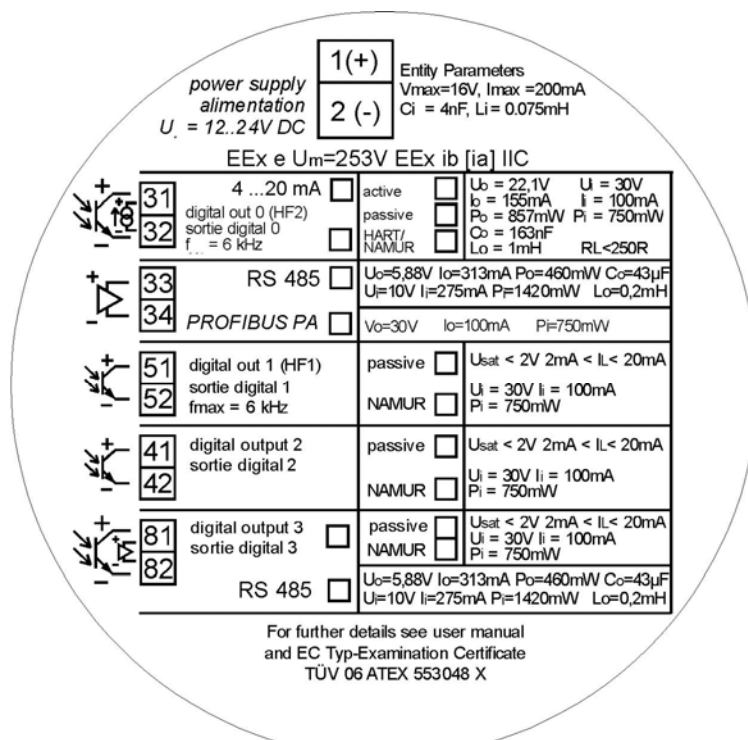


Abb. 8.2: Klemmenbelegung gemäß ATEX IIC

8.2 CSA Klemmenbelegung am Messumformer

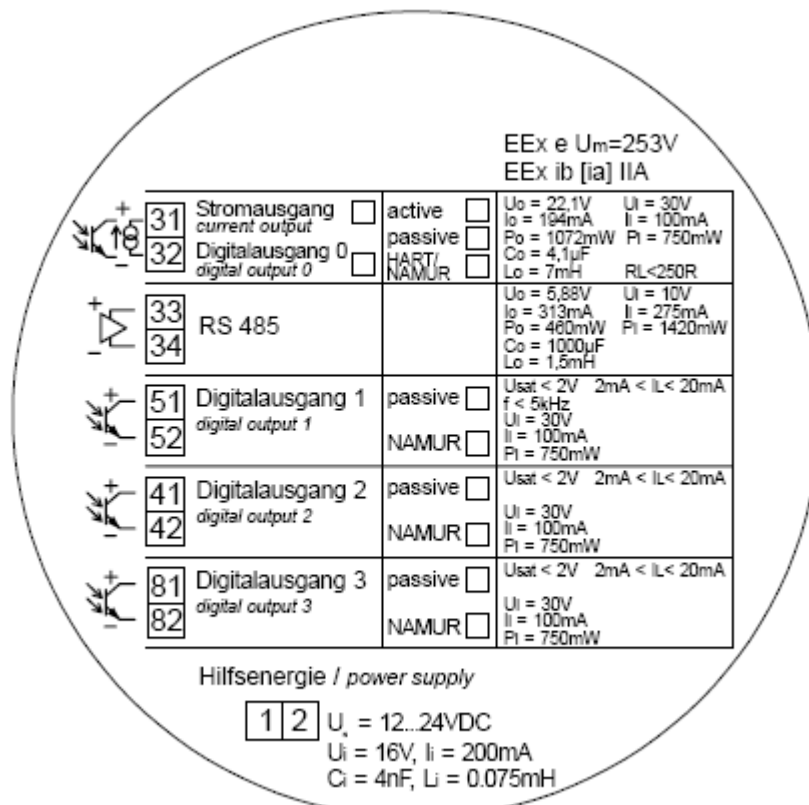


Abb. 8.3: Klemmenbelegung gemäß CSA Group D

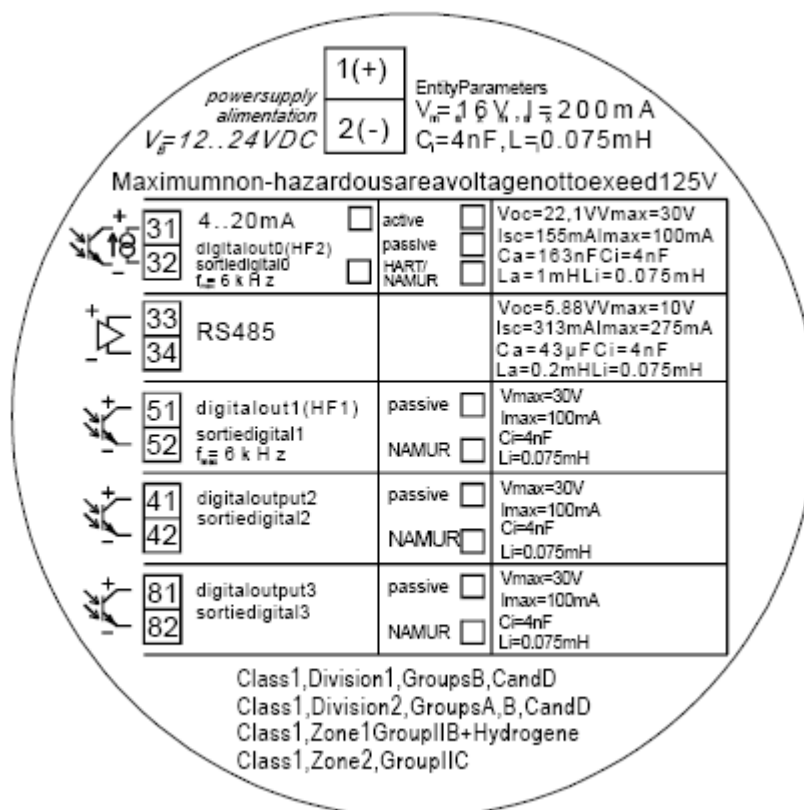


Abb. 8.4: Klemmenbelegung gemäß CSA Group BCD

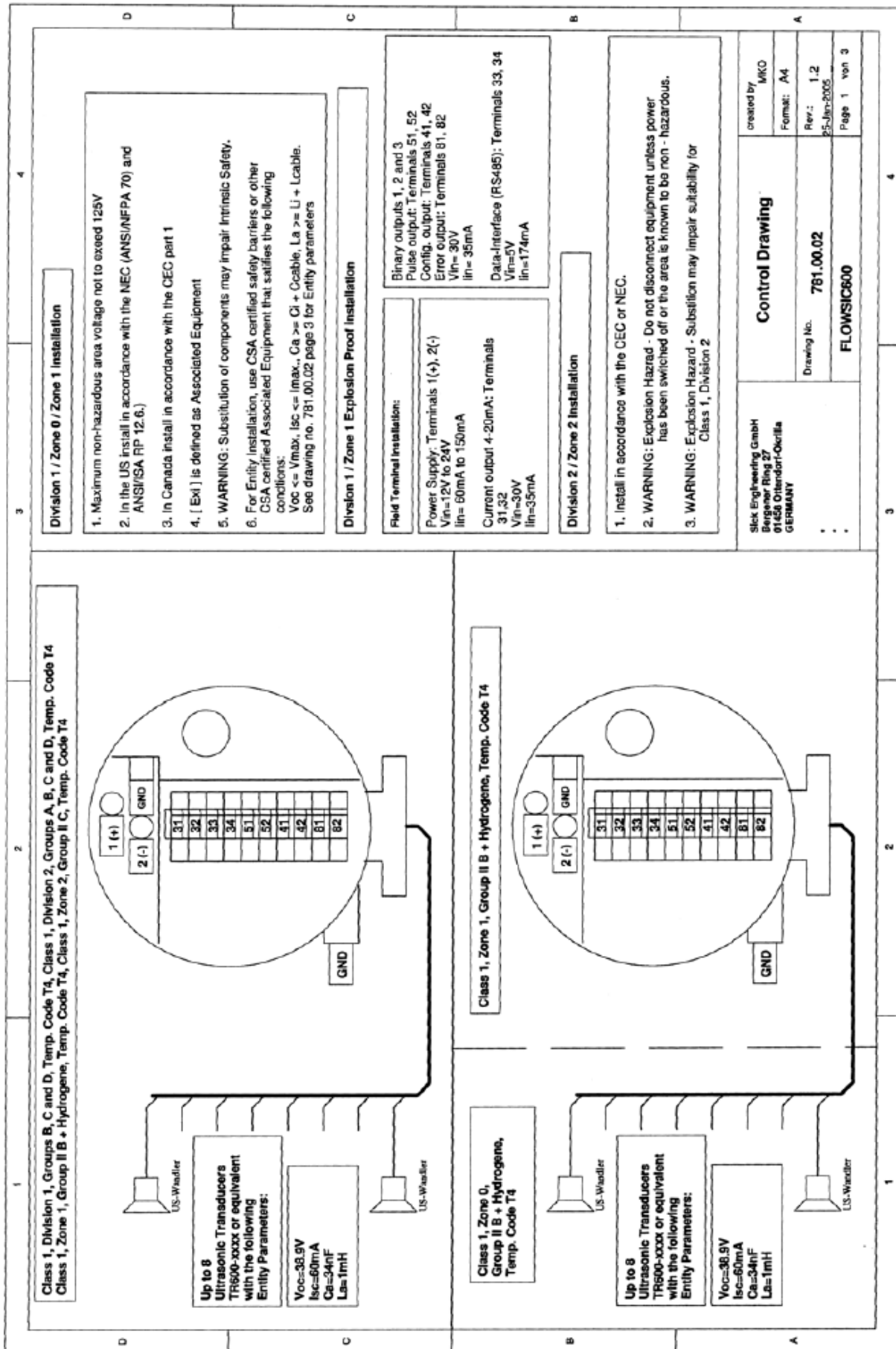


Abb. 8.5: Control drawing CSA 781.00.02 (Seite 1)

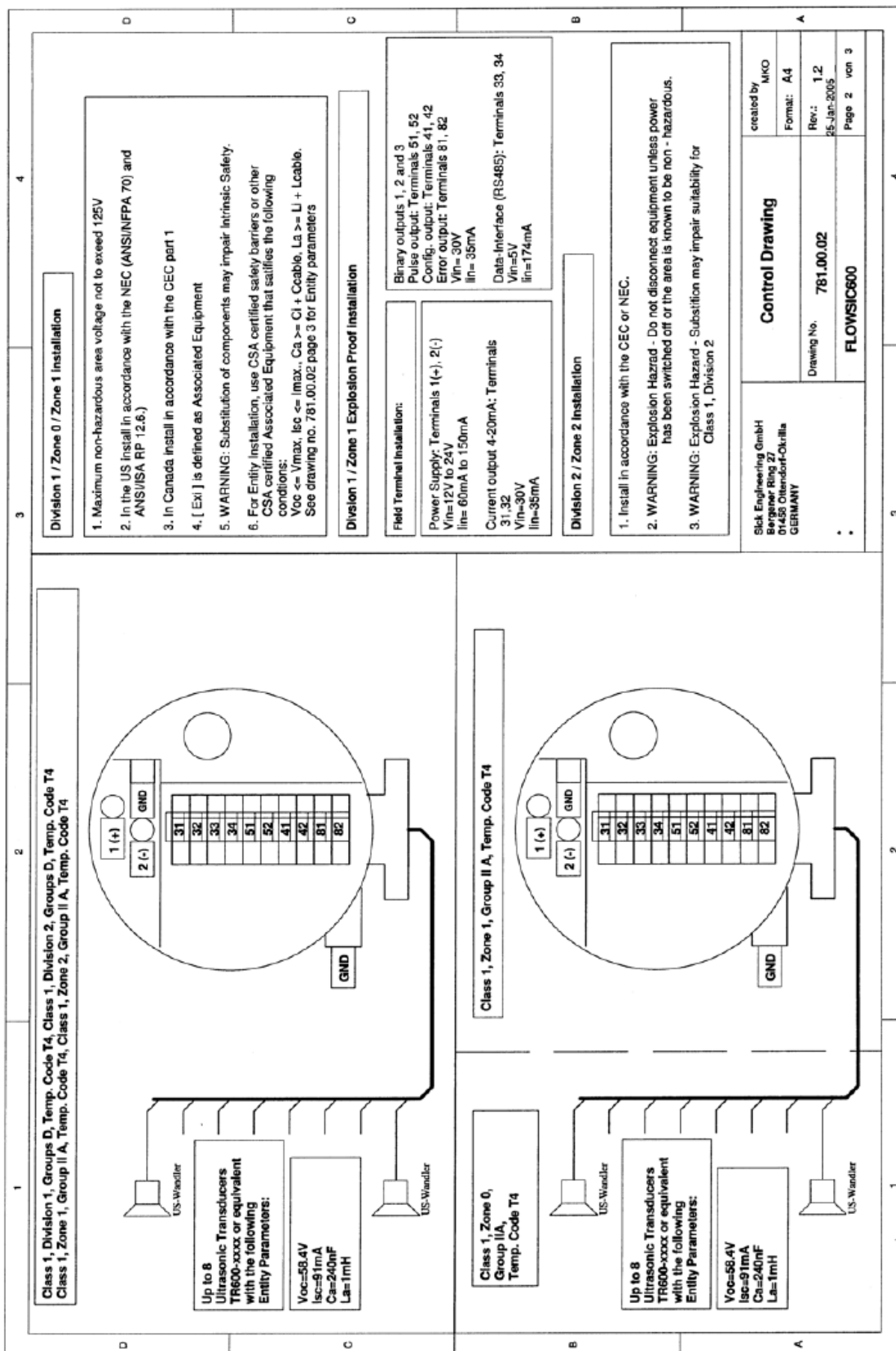


Abb. 8.6: Control drawing CSA 781.00.02 (Seite 2)

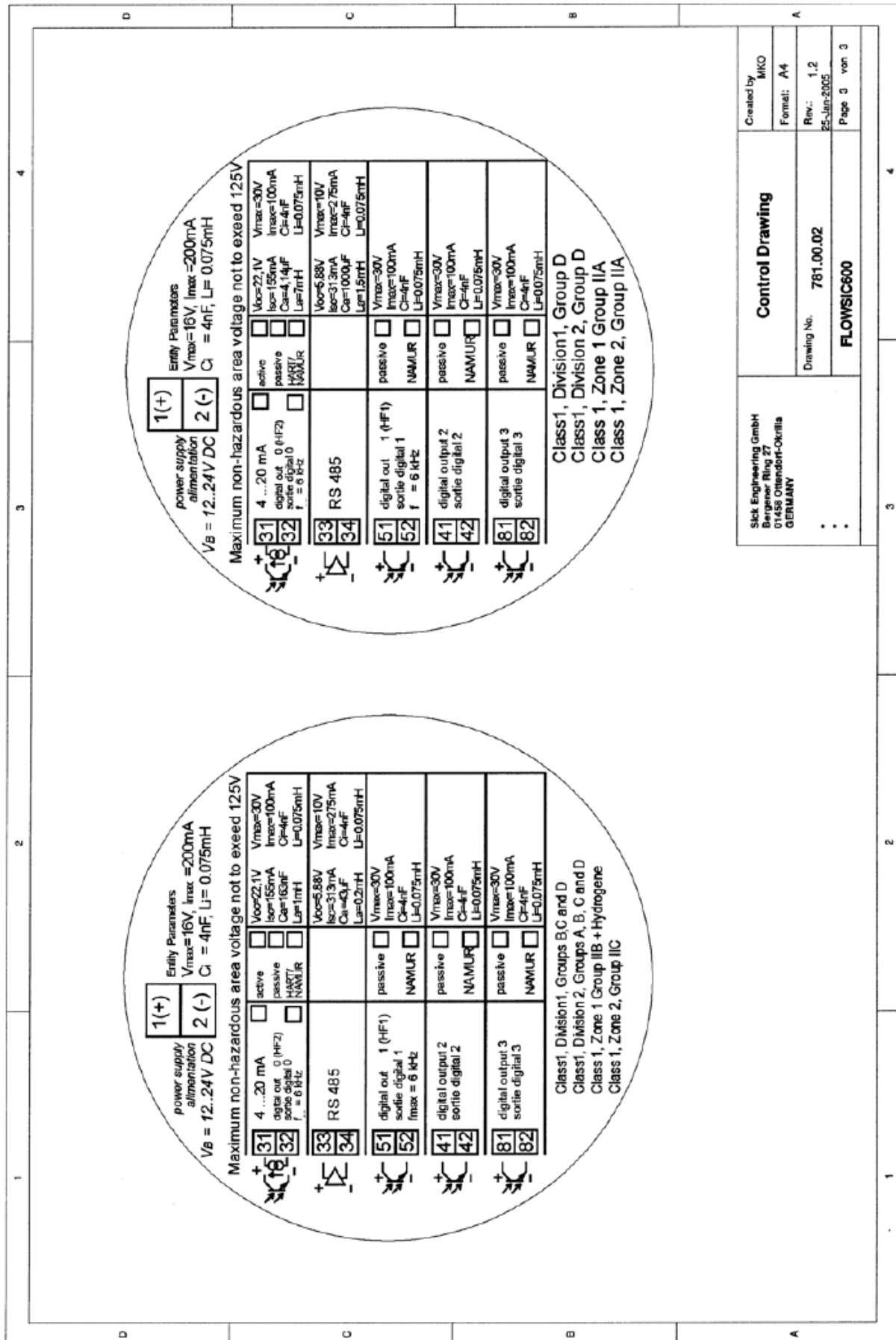
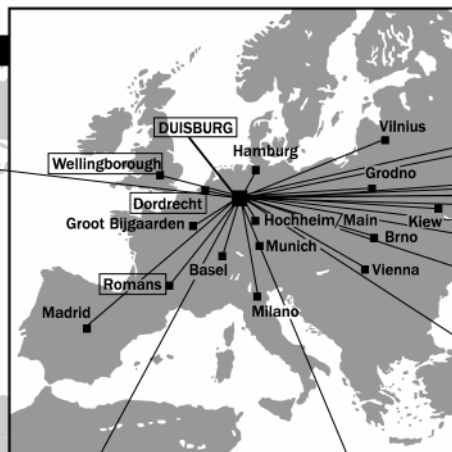


Abb. 8.7: Control drawing CSA 781.00.02 (Seite 3)

KROHNE

<http://www.krohne.com>

Production



Australia

KROHNE Australia Pty Ltd.
Unit 19 No. 9, Hudson Ave.
Castle Hill 2154, NSW
TEL.: +61(0)2-98948711
FAX: +61(0)2-98994855
e-mail: krohne@krohne.com.au

Austria

KROHNE Ges.m.b.H.
Wagramestr. 81
Donauzentrum
A-1220 Wien
TEL.: +43(0)1-2 03 45 32
FAX: +43(0)1-2 03 47 78
e-mail: kaut@via.at

Belgium

KROHNE Belgium N.V.
Brusselstraat 320
B-1702 Groot Bijgaarden
TEL.: +32(0)2-4 66 00 10
FAX: +32(0)2-4 66 08 00
e-mail: krohne@krohne.be

Brazil

KROHNE Conaut
Controles Automaticos Ltda.
Estrada Das Águas Espraiadas, 230 C.P. 56
06835 - 080 EMBU - SP
TEL.: +55(0)11-4785-2700
FAX: +55(0)11-4785-2768
e-mail: conaut@conaut.com.br

China

KROHNE Measurement Instruments Co. Ltd.
Room 7E, Yi Dian Mansion
746 Zhao Jia Bang Road
Shanghai 200030
TEL.: +86(0)21-64677163
FAX: +86(0)21-64677166
Cellphone: +86(0)139 1885890
e-mail: ksh@ihw.com.cn

CIS

Kanex KROHNE Engineering AG
Business-Centre Planeta, Office 403
ul. Marxistskaja 3
109147 Moscow/Russia
TEL.: +7(0)095-9117165
FAX: +7(0)095-9117231
e-mail: krohne@dol.ru

Czech Republic

KROHNE CZ, spol. s r.o.
Drázňní 7
62700 Brno
TEL.: +42(0)5-45513340 / 341
FAX: +42(0)5-45513339
e-mail: brno@krohne.cz

France

KROHNE S.A.
Usine des Ors
B.P. 98
F-26 103 Romans Cedex
TEL.: +33(0)4-75 05 44 00
FAX: +33(0)4-75 05 00 48
e-mail: info@krohne.fr

Germany

KROHNE Messtechnik
GmbH & Co. KG
Ludwig-Krohne-Straße
D-47058 Duisburg
TEL.: +49(0)203-301-0
FAX: +49(0)203-301-389
e-mail: krohne@krohne.de

India

KROHNE Marshall Ltd.
A-34/35, MIDC
Industrial Estate, 'H'-Block,
Pimpri Pune 411018
TEL.: +91(0)20 -747 01 21
TEL.: +91(0)20 -747 01 71
FAX: +91(0)20 -747 70 49
e-mail: ksales@forbesmarshall.com

Italy

KROHNE Italia Srl
Via V. Monti 75
I-20145 Milano
TEL.: +39(0)2-4 30 06 61
FAX: +39(0)2-43 00 66 66
e-mail: info@krohne.it

Korea

Hankuk KROHNE
2 F, 599-1
Banghwa-2-Dong
Kangseo-Ku
Seoul
TEL.: +82(0)2665-85 23-4
FAX: +82(0)2665-85 25
e-mail: flowtech@unitel.co.kr

Netherlands

KROHNE Altometer
Kerkeplaat 12
NL-3313 LC Dordrecht
TEL.: +31(0)78-6306300
FAX: +31(0)78-6306390
e-mail: postmaster@krohne-altometer.nl

KROHNE Persenaire B.V.

Kerkeplaat 12
NL-3313 LC Dordrecht
TEL.: +31(0)78-6306200
FAX: +31(0)78-6306234
Service Direkt: +31(0)78-6306222
e-mail: krohnepe@worldonline.nl

Norway

Krohne Instrumentation A.S.
Ekholtveien 114
NO-1526 Moss
P.O. Box 2178, NO-1521 Moss
TEL.: +47(0)69-264860
FAX: +47(0)69-267333
e-mail: postmaster@krohne.no
Internet: www.krohne.no

South Africa

KROHNE Pty. Ltd.
163 New Road
Hulway House Ext. 13
Midrand
TEL.: +27(0)11-315-2685
FAX: +27(0)11-805-0531
e-mail: midrand@krohne.co.za

Spain

I.I. KROHNE Iberia, S.r.L.
Poligono Industrial Alcalá I
Calle El Escorial, Nave 206
E-28805 Alcalá de Henares -Madrid
TEL.: +34(9)1-8 83 21 52
FAX: +34(9)1-8 83 48 54
e-mail: krohne@krohne.es

Switzerland

KROHNE AG
Uferstr. 90
CH-4019 Basel
TEL.: +41(0)61-638 30 30
FAX: +41(0)61-638 30 40
e-mail: info@krohne.ch

United Kingdom

KROHNE Ltd.
Rutherford Drive
Park Farm Industrial Estate
Wellingborough,
Northants NN8 6AE, UK
TEL.: +44(0)19 33-408 500
FAX: +44(0)19 33-408 501
e-mail: info@krohne.co.uk

USA

KROHNE Inc.
7 Dearborn Road
Peabody, MA 01960
TEL.: +1-978 535-60 60
FAX: +1-978 535-17 20
e-mail: krohne@krohne.com

Overseas Representatives

Algeria	Japan
Argentina	Jordan
Bulgaria	Kuwait
Cameroon	Marocco
Canada	Mauritius
Chile	Mexico
Columbia	New Zealand
Croatia	Pakistan
Denmark	Poland
Ecuador	Portugal
Egypt	Saudi Arabia
Finland	Senegal
French Antilles	Singapore
Greece	Slovakia
Guinea	Slovenia
Hong Kong	Sweden
Hungary	Taiwan
Indonesia	Thailand
Ivory Coast	Turkey
Iran	Tunesia
Ireland	Venezuela
Israel	Yugoslavia

Other Countries:

KROHNE Messtechnik
GmbH & Co. KG
Ludwig-Krohne-Str.
D-47058 Duisburg
TEL.: +49(0)203-301 309
FAX: +49(0)203-301 389
e-mail: export@krohne.de